

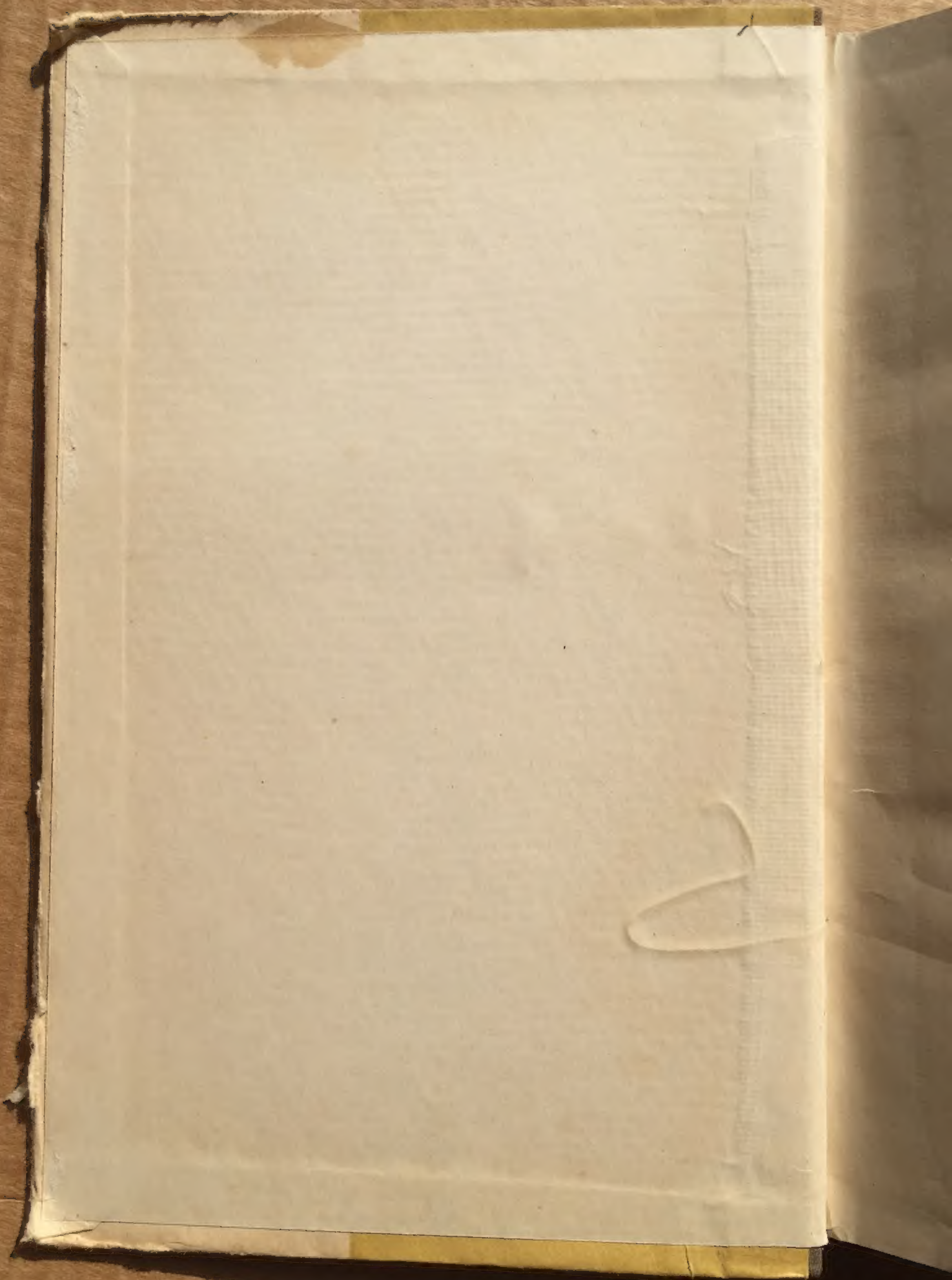
ПОЛИТЕХНИЧЕСКОЕ
ОБУЧЕНИЕ В ШКОЛЕ

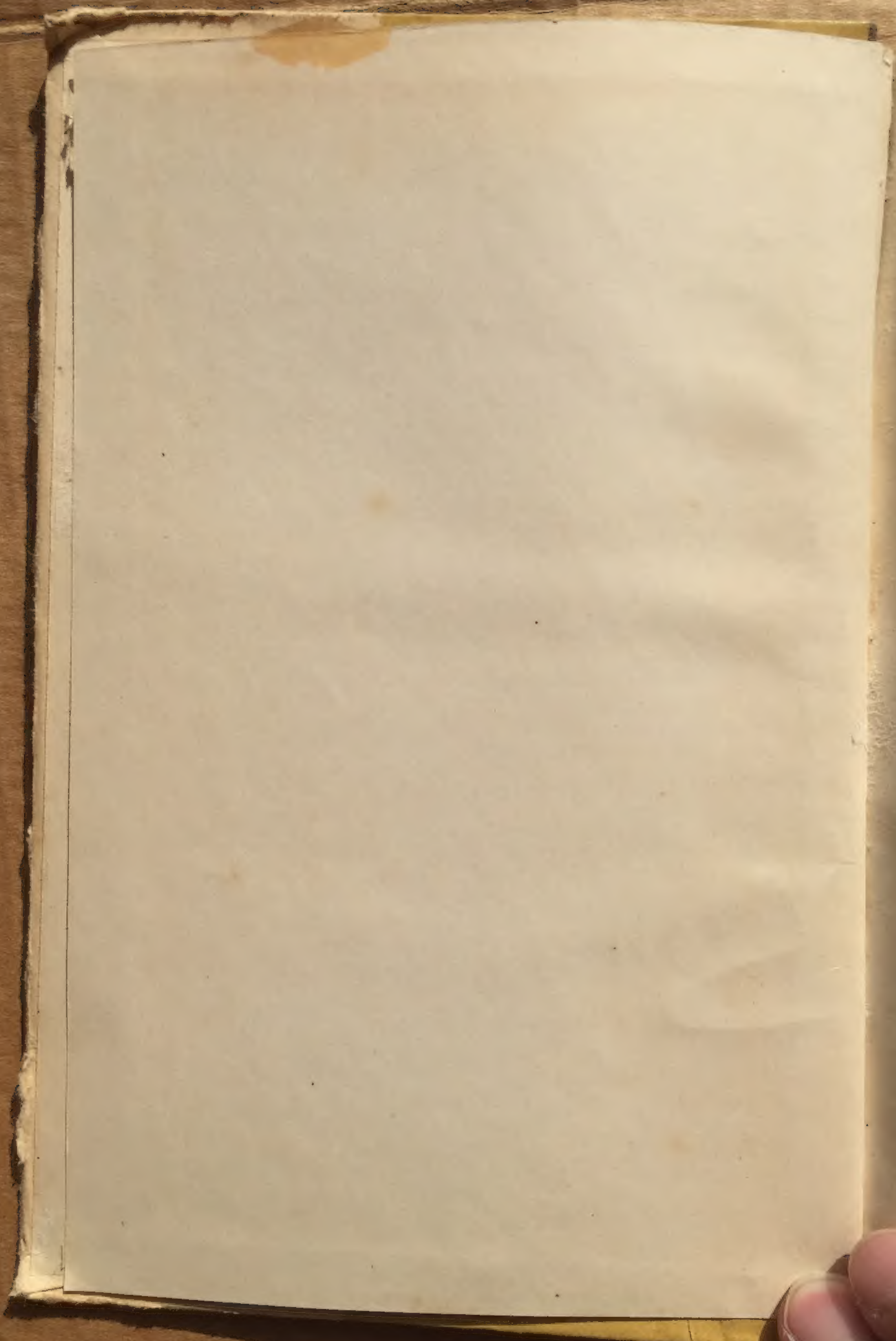


ПОУРОЧНЫЕ
РАЗРАБОТКИ
ПО ЧЕРЧЕНИЮ



Издательство
Академии
педагогических
наук. 1956





А

ПО

ИЗДА

АКАДЕМИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК РСФСР
ИНСТИТУТ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

Политехническое обучение в школе

Л. М. ГОСУДАРСКИЙ, Е. В. ЗЕЛЕНИН,
В. А. КАЛИШЕВСКАЯ, Л. М. ЭЙДЕЛЬС

ПОУРОЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ ПО ЧЕРЧЕНИЮ

*Под редакцией
Л. М. Государского*

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК
Москва 1956

«Поурочные разработки по черчению» являются продолжением и развитием книги Я. В. Владимирова и В. А. Калишевской «Преподавание черчения в школе», изданной в 1956 г. (Издательство АПН РСФСР).

Цель настоящей работы — оказать учителю помощь в преподавании черчения по новой программе. Вместе с тем поурочные разработки помогут проверить новую программу, выявить ее недостатки и наметить пути к их исправлению.

Книга состоит из пяти частей. Первые четыре части являются планами уроков по черчению в VII, VIII, IX и X классах. Планы уроков по VII и IX классам составила В. А. Калишевская, по VIII классу — Л. М. Эйдельс и по X классу — Л. М. Государский. Последняя часть книги «Чертеж в учебных мастерских» написана Е. В. Зелениным.

В подготовке рукописи к печати приняли участие Я. В. Владимиров, научный сотрудник отдела наглядных пособий ИМО, и Р. Н. Троицкая, преподаватель кафедры графики МГПИ им. В. П. Потемкина.

Все замечания и пожелания по книге авторы просят направлять по адресу: Москва, Б—64, Лобковский пер., д. 5/16, Институт методов обучения Академии педагогических наук РСФСР, Сектор методики математики и черчения.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
<i>VII класс</i>	<i>10</i>
Поурочный тематический план	11
Планы уроков	13
<i>VIII класс</i>	<i>79</i>
Поурочный тематический план	80
Планы уроков	81
<i>IX класс</i>	<i>155</i>
Поурочный тематический план	—
Планы уроков	157
<i>X класс</i>	<i>225</i>
Поурочный тематический план	226
Планы уроков	228
<i>Чертеж в учебных мастерских</i>	<i>327</i>
Литература	350

ВВЕДЕНИЕ

В связи с переходом к политехническому обучению в средних школах роль черчения как общетехнического предмета сильно возрастает.

Цель преподавания черчения в средней школе — дать учащимся элементарные знания основ технического черчения, умения и навыки, необходимые для чтения и самостоятельного выполнения эскизов и несложных чертежей, научить пользоваться на практике полученными знаниями.

Перед преподавателем черчения в школе стоят следующие задачи:

1) привить учащимся навыки правильного и рационального употребления чертежных инструментов, точного и аккуратного выполнения чертежей;

2) развить пространственные представления и пространственное воображение учащихся;

3) дать им знания основ метода ортогональных проекций на две и три плоскости проекций и метода аксонометрических проекций;

4) ознакомить с важнейшими условными изображениями и обозначениями, применяемыми в технических чертежах и установленными ГОСТами;

5) обучить приемам измерения предметов с помощью линейки, кронциркуля, нутромера и штангенциркуля;

6) научить выполнению технических рисунков и эскизов несложных предметов с натуры;

7) дать навыки чтения и выполнения чертежей несложных деталей и научить разбираться в простейших сборочных чертежах;

8) при изучении соответствующих тем программы знакомить учащихся с назначением, работой и технологией производства изображаемых деталей, механизмов и сооружений;

9) осуществить связь с другими предметами школьного курса, особенно с геометрией, физикой, с учебной работой по труду и практикумами по машиноведению и электротехнике.

Приступая к изучению той или иной темы программы, необходимо показать учащимся, какое практическое значение имеет изучаемый материал, рассказать, где и для чего используются на практике те или иные геометрические построения и методы изображения. Надо продемонстрировать в натуре или в рисунках технические детали, предметы быта и другие объекты, которые содержат изучаемые геометрические формы. Затем следует ознакомить учащихся с чертежами этих предметов, сравнить чертежи с натурой и наглядными изображениями. Здесь можно использовать материалы из истории техники и черчения. В приводимых планах уроков значительное внимание уделяется выяснению связи изучаемого материала с практической жизнью, производством, с техникой в пределах, доступных пониманию учащихся. Конечно, не следует думать, что на уроках черчения нужно изучать технику, но надо иметь в виду, что объекты, предлагаемые вниманию учащихся, должны сыграть определенную роль в расширении политехнического кругозора учащихся.

Вторым этапом должно быть изучение теоретических вопросов или условностей, применяемых при выполнении чертежей. В предлагаемых разработках изложение теоретических вопросов, объяснение построений и принятых условностей дано в сокращенном виде, так как они должны быть известны учителю и, в случае необходимости, могут быть найдены в пособиях по черчению.

Третьим этапом обучения является выполнение учащимися упражнений и практических работ по чтению и составлению эскизов, технических рисунков и чертежей технических деталей, предметов быта и т. д. Сюда же входит моделирование: изготовление учащимися деталей или моделей по чертежу.

Для проведения упражнений и практических работ по всем темам курса требуется тщательный и продуманный

отбор изучаемых объектов. Собранные в этой книге материалы следует считать началом такой работы.

В настоящих поурочных разработках в основном рассматривается урок смешанного типа, с применением различных методов обучения. Можно наметить следующий примерный план такого урока:

1. Подготовка учащихся к уроку.
2. Повторение пройденного, установление связи с новым учебным материалом.
3. Изложение нового материала.
4. Закрепление нового материала.
5. Проверка качества усвоения изученного материала.
6. Задание на дом.

Рассмотрим отдельно каждую часть урока.

1. Подготовка учащихся к уроку. С первого занятия необходимо установить в классе рабочую обстановку. Все организационные моменты должны быть ясны для учащихся. Каждый ученик к началу урока должен подготовить свое место к работе: приготовить чертежные инструменты и принадлежности. Желательно, чтобы все ученические работы, сдаваемые на проверку, были собраны дежурными до урока и сложены на стол преподавателя. Рекомендуются оценивать подготовку учащихся к уроку. Особенно полезно делать это на первых уроках.

2. Повторение пройденного. Лучше всего повторение пройденного вести путем опроса учеников. Это позволит выяснить степень подготовленности учащихся к уроку, проверить качество усвоения и закрепления изученного материала и поможет установить связь с изложением нового учебного материала. С целью сокращения времени на повторение учитель может и сам напомнить учащимся предыдущий материал. Повторение может быть проведено одновременно с проверкой и анализом ошибок домашнего задания. Иногда приходится и вовсе отказаться от повторения, имея в виду, что при изложении нового материала учителем или при выполнении задания учащиеся так или иначе вспомнят ранее изученное.

3. Изложение нового материала. Как правило, изложение программного материала идет от простого к сложному, от конкретного — к абстрактному, от частных случаев — к более общим. Но в старших

классах изложение некоторых теоретических вопросов можно вести от общего к частному с целью развития у учащихся логического мышления. Изложение нового материала хорошо давать небольшими частями с тем, чтобы объясненное учителем было по возможности сразу же закреплено учащимися на практической работе. Поэтому объяснить надо основные вопросы и принципы построения, не разбирая подробно варианты задач, с тем, чтобы школьники самостоятельно изучили их, пользуясь общими правилами и приемами, сообщенными преподавателем.

Объяснение чертежа хорошо вести по заранее составленной таблице. Если задача сложная, желательно показать 2—3 этапа ее решения. Выполнение чертежа на доске занимает много времени и не дает ни четкого чертежа, ни вполне ясного представления о порядке построения. Таблица, особенно цветная, выполненная в крупном масштабе, позволяет избежать этих недостатков и впоследствии может быть использована на других уроках при повторении или при объяснении нового материала, или как справочный материал для учащегося. Но не все построения можно объяснять по таблице. Так, например, приемы работы угольником и линейкой лучше показать на доске.

В курсе черчения вопросы стереометрического характера рассматриваются раньше, чем в геометрии. Поэтому, чтобы ученики понимали суть процесса проектирования, им необходимо сообщить ряд понятий, точное обоснование которых они получают позднее. Эти понятия следует давать на основе показа моделей и наглядных пособий.

Прежде чем вычерчивать какое-либо геометрическое тело, надо дать его определение и сообщить некоторые его свойства, необходимые для дальнейшей работы.

4. Закрепление нового материала. Главная задача изучения черчения (приобретение умений и навыков в выполнении и чтении технических рисунков, эскизов и чертежей) в основном решается на упражнениях.

Новый материал можно считать усвоенным только тогда, когда по нему выполнен комплекс упражнений. Можно предложить примерно следующий порядок упражнений.

1. Изучение способа изображения геометрических тел или их комбинаций.

2. Съёмка эскиза с натуры.

3. Выполнение чертежа по эскизу.

4. Упражнение на чтение чертежей.

Особенно большое значение для формирования практических навыков имеет последний этап. Сюда входят разнообразные упражнения по развитию пространственных представлений и пространственного воображения учащихся, например: найти по чертежу модель или рисунок среди нескольких моделей или рисунков, собрать или разобрать модель, состоящую из отдельных геометрических элементов, построить недостающую проекцию предмета или точек на его поверхности, выполнить разрез или сечение, сделать модель и т. п. Важно еще и то, что только на упражнениях по чтению чертежей учащийся получает возможность в течение небольшого промежутка времени ознакомиться с большим количеством моделей и деталей, что приводит его к более ясному пониманию общих правил построения изображений и расширяет его политехнический кругозор.

При выполнении упражнений и практических работ необходимо приучать учащихся работать самостоятельно. Поэтому нужно чаще использовать раздаточный материал: модели, технические детали и карточки индивидуальных заданий. Применение индивидуальных заданий позволит избежать обычного, бессознательного копирования учеником чертежа учителя или товарища, возбудит интерес и творческую активность ученика, заставит его мыслить самостоятельно, пользоваться имеющимся запасом знаний, наглядными пособиями и литературой, т. е. будет приучать его к самостоятельной работе. Необходимо отметить, что применение индивидуальных заданий требует совершенно иной методики проведения занятий, чем при фронтальном задании, когда все учащиеся вычерчивают один и тот же чертеж.

Однако не всегда имеет смысл давать индивидуальные задания. Так, например, выработка навыков работы чертежными инструментами в основном достигается при фронтальной работе класса по одному заданию.

Значение работы по индивидуальным заданиям особенно усиливается в старших классах.

5. Проверка качества усвоения изученного материала. Работа учащихся дает полный эффект только в том случае, если на своевременно

и тщательно проверяется и правильно оценивается. Проверять следует только законченные работы. Чертеж считается незаконченным и возвращается на доработку в том случае, если преподаватель не может проверить сущность работы из-за неправильности оформления ее по ГОСТу 3456-52.

Не нужно стараться указывать все ошибки на чертеже (это иногда бывает и невозможно). Достаточно указать, что ошибки есть на такой-то проекции, в таком-то количестве, с тем чтобы ученик сам постарался найти эти ошибки. Это научит его проверять чертеж. Конечно, нужно объяснить, что именно преподаватель считает за ошибку, например: «За ошибку считается каждая проведенная и каждая лишняя проведенная линия видимого или невидимого контура». Если есть необходимость указать на ошибку точно, то она обводится красным карандашом. Лишняя линия зачеркивается, а недостающая — проводится.

Надо оценивать по возможности каждую работу учащегося. Однако принимать неисправленные или недоделанные работы не следует. За несдачу работы в срок надо ставить неудовлетворительную оценку. Такой учет успеваемости поможет учителю наладить систематическое выполнение учениками классных и домашних работ, а также повысить дисциплинированность учащихся.

6. З а д а н и е н а д о м. Давая учащимся работу на дом, необходимо ясно определить цель работы, раскрыть ее содержание, указать объем, порядок выполнения и срок представления. На каждом уроке следует сообщать тему следующего урока, указывать, что должен ученик читать по учебнику в порядке повторения или изучения нового материала.

Методические указания к использованию поурочных разработок

Предлагаемые поурочные разработки составлены с расчетом на учащихся, имеющих хорошие знания по программе черчения предыдущего класса, а также знания и умения, приобретенные учащимися в учебных мастерских и на уроках геометрии и физики.

Однако преподавателю в его работе необходимо учитывать реальные возможности. В связи с переходом на

новую
подготови
может о
указывае
упражнен
темы и
сторонне
упражнен
ностей уч

Учите
симости
видуальн
количеств
быть сок

Все у
жен вып
203 × 288
построени
выполнят
щихся.

Ясно,
дет к бол
граммы п

Пр

В нас
ными бу
прямые —
плоскости

Плоск
плексном

щие им п

Гориз
Фронт

Проф
Гориз

прямых а
Фронт

Гориз
след α и β

* Прог
гиз, 1955

новую программу или по каким-либо другим причинам подготовка учащихся по программе предыдущих классов может оказаться недостаточной. Поэтому в программе указывается: «Конкретное содержание и объем каждого упражнения определяется учителем на основе материала темы и пройденных ранее разделов курса, а также всестороннего учета тех условий, в которых проводится упражнение (наличие времени, оборудования и возможностей учащихся и т. д.)» *.

Учитель может варьировать поурочные планы в зависимости от конкретных условий. Можно заменять индивидуальные задания фронтальным или дать меньшее количество вариантов, или упростить задание. Могут быть сокращены и упрощены домашние задания.

Все упражнения, проводимые в классе, учащийся должен выполнять на листах чертежной бумаги формата 203×288 . Но эскизы и некоторые чертежи, объяснение построения которых дается в классе, можно разрешить выполнять в тетради, что, конечно, облегчит работу учащихся.

Ясно, что сокращение или упрощение заданий приведет к более слабому усвоению учениками материала программы по черчению.

Принятые условные обозначения

В настоящем пособии точки обозначаются прописными буквами латинского алфавита, а иногда цифрами, прямые — строчными буквами латинского алфавита, а плоскости — греческими.

Плоскости проекций обозначаются буквой P . На комплексном чертеже плоскости проекций и соответствующие им проекции обозначаются с индексами 1, 2, 3 и т. д.

Горизонтальная плоскость проекций P_1 .

Фронтальная плоскость проекций P_2 .

Профильная плоскость проекций P_3 .

Горизонтальные проекции точек A_1, B_1, C_1 и т. д., прямых a_1, b_1, c_1 и т. д., плоскостей $\alpha_1, \beta_1, \gamma_1$ и т. д.

Фронтальные проекции точек A_2, B_2, C_2 и т. д.

Горизонтальный след плоскости $\alpha — \alpha_{n1}$, вертикальный след α_{n2} и т. д.

* Программы средней школы на 1955/56 уч. г. Черчение, Учпедгиз, 1955, стр. 7.

VII КЛАСС

В соответствии с новой программой по черчению, введенной в 1954/55 уч. г., в VII классе изучаются: приемы работы чертежными инструментами, практические приемы выполнения элементарных геометрических построений, основные правила и условности, принятые при оформлении технических чертежей, способы изображения предметов прямоугольной формы в косоугольной фронтальной проекции и в системе ортогональных проекций.

Одна из задач учителя — так организовать обучение, чтобы вызвать интерес учащихся к предмету. Поэтому на уроках черчения в VII классе особенно большое значение имеет осуществление принципов сознательности и наглядности обучения.

Осуществление этих принципов поможет учителю добиться от учащихся особой организованности, необходимой на уроках черчения.

Каждый ученик должен приобрести и приносить на урок все необходимые чертежные инструменты и материалы. Отсутствие у учащихся чертежных инструментов часто является причиной нарушений дисциплины в классе и тормозит выполнение графической работы.

Еще до начала учебного года полезно организовать витрину для учащихся на тему «Что нужно иметь ученику VII класса для черчения». На этой витрине следует выставить все чертежные инструменты, материалы и принадлежности, нужные для черчения в школе. Такое предварительное ознакомление учеников с инструментами и принадлежностями даст им возможность заблаговременно их приобрести.

В ж
ники не
надлежа
купку и
Выра
ными и
этапы:

1) по
2) во
3) по
автомат
4) ус
элемент

Все
дома, ну
формата
приемам
той бума
ся только

Кажд
ке, нужн
два урок
полнения

Урок 1.

инст

Урок 2.

Урок 3.

Урок 4.

Урок 5.

Урок 6.

Урок

В небольших городах и сельской местности, где ученики не имеют возможности сами купить чертежные принадлежности, следует организовать своевременную закупку их школой.

Выработку у школьников навыков работы чертежными инструментами можно расчленить на следующие этапы:

- 1) показ учителем приема построения;
- 2) воспроизведение учащимися показанного действия;
- 3) повторение учащимися усвоенного действия до его автоматизации;

4) усложнение упражнения введением в него новых элементов с целью образования более сложного навыка.

Все упражнения, проводимые как в классе, так и дома, нужно выполнять на листах чертежной бумаги формата 4. Нет смысла обучать учащихся правильным приемам работы чертежными инструментами на клетчатой бумаге. Учащиеся очень скоро начинают пользоваться только одной линейкой или угольником.

Каждую работу, выполняемую на отдельной форматке, нужно рассчитывать только на один, максимум на два урока. Иногда часть листа можно оставить для выполнения домашнего задания.

ПОУРОЧНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Урок 1. Введение.

Тема 1. Приемы работы чертежными инструментами и правила оформления чертежей
(15 час.)

Урок 2. Организация рабочего места. Формат и рамка чертежа. Работа с помощью линейки и треугольника.

Урок 3. Работа № 1. Прямолинейный орнамент.

Урок 4. Деление окружности на равные части. Правильные вписанные многоугольники.

Урок 5. Работа № 2. Деление окружности по размерам хорд.

Урок 6. Приемы работы тушью. Обводка тушью работы № 2.

Урок 7. Стандартный шрифт.

- Урок 8. Заглавные буквы и цифры.
Урок 9. Строчные буквы.
Урок 10. Выполнение надписей стандартным шрифтом.
Урок 11. Основная надпись чертежа (штамп).
Урок 12. Линии чертежа, их назначение и начертание.
Урок 13. Основные правила нанесения размеров на чертежах.
Урок 14. Масштаб чертежа.
Урок 15. Работа № 3. Выполнение чертежа «плоской» детали. Скругление прямого угла.
Урок 16. Работа № 3 (продолжение). Снятие копии на кальку.

Тема 2. Наглядные изображения предметов прямоугольной формы (6 час.)

- Урок 17. Прямоугольный параллелепипед и куб. Изготовление по заданным размерам развертки и модели из бумаги.
Урок 18. «Кабинетная» проекция. Основные понятия. Изображение прямоугольного параллелепипеда и куба в «кабинетной» проекции.
Урок 19. Изображение в «кабинетной» проекции предмета, форму которого можно рассматривать как «сумму» прямоугольных параллелепипедов.
Урок 20. Изображение в «кабинетной» проекции предмета, форму которого можно рассматривать как «разность» прямоугольных параллелепипедов.
Урок 21. Выполнение наглядных изображений предметов прямоугольной формы в «кабинетной» проекции.
Урок 22. Работа № 4. Вычерчивание с натуры наглядного изображения предмета прямоугольной формы.

Тема 3. Чертежи предметов прямоугольной формы (11 час.)

- Урок 23. Способ изображения предмета в ортогональных проекциях.
Урок 24. Анализ изображения на чертеже вершин, ребер и граней прямоугольного параллелепипеда.

- Урок 25. Выполнение чертежа предмета, форму которого можно рассматривать как «сумму» прямоугольных параллелепипедов.
- Урок 26. Выполнение чертежа предмета, форму которого можно рассматривать как «разность» прямоугольных параллелепипедов.
- Урок 27. Эскиз. Выполнение эскиза с натуры.
- Урок 28. Работа № 5 а. Выполнение с натуры эскиза и рисунка предмета прямоугольной формы.
- Урок 29. Работа № 5 б. Выполнение чертежа по эскизу.
- Урок 30. Чтение чертежа и выполнение чертежа по наглядному изображению.
- Урок 31. Работа № 6 а. Выполнение с натуры рисунка и эскиза предмета прямоугольной формы, состоящего из двух-трех деталей.
- Урок 32. Работа № 6 б. Выполнение чертежа по эскизу.
- Урок 33. Подведение итогов работы за год.

ПЛАНЫ УРОКОВ

Урок 1-й

Тема. Введение. Цели и задачи обучения черчению. Значение черчения в практической деятельности человека.

Ознакомление с чертежными инструментами, принадлежностями и материалами, необходимыми для выполнения учебных работ по черчению. Организация учебных работ в классе.

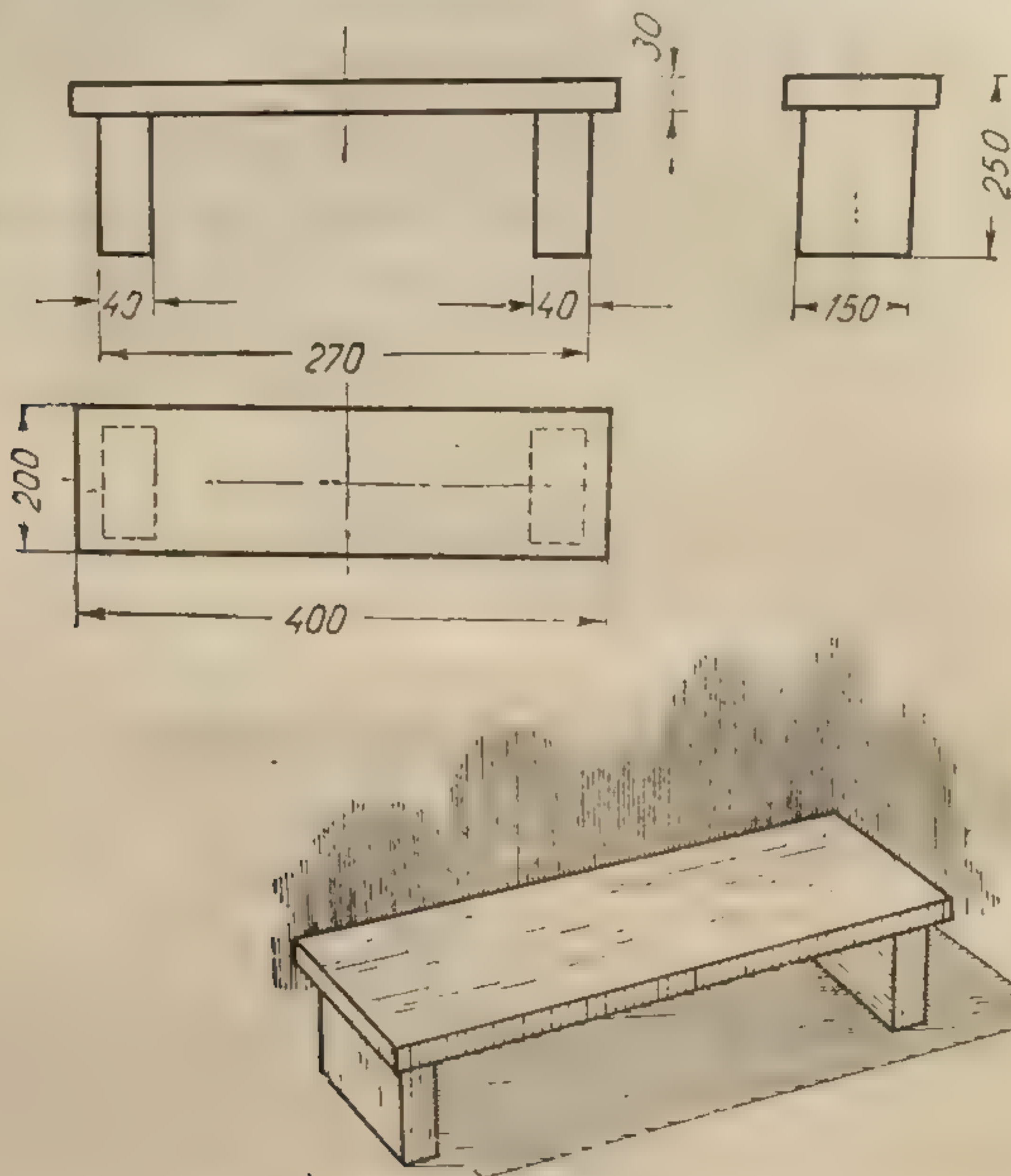
Цель. Дать первоначальное представление о предмете. Указать цели и задачи обучения черчению в общеобразовательной средней школе. Сообщить учащимся основные требования к выполнению классных и домашних работ. Познакомить с основными чертежными инструментами, материалами и принадлежностями.

Оборудование:

- 1) ученические чертежи;
- 2) таблица (фиг. 1);
- 3) полный комплект чертежных инструментов, материалов и принадлежностей.

План урока

Вводная беседа. Рассказать учащимся о новом для них предмете. По таблице (фиг. 1) дать понятие о



Фиг. 1. Таблица «Рисунок и чертеж»

чертеже и установить разницу между чертежом и рисунком.

Остановиться на значении чертежей в различных областях практической деятельности человека. Показать несколько чертежей из истории отечественного черчения и из различных областей науки и техники (строительный чертеж, машиностроительный, топографический, номограммы и т. п.).

Определить основные цели и задачи обучения черчению в средней школе. При этом нужно убедить учащихся, что научиться чертить и читать чертежи может каж-

О новом
оняние о

дый. Для этого не надо иметь особых способностей и ка-кого-то таланта. Нужно только выполнять все задания аккуратно и систематически.

Показать несколько ученических работ за VII класс и две-три работы старшеклассников.

Учитывая, что учащиеся VII класса впервые будут пользоваться руководством Абрикосова *, следует рас-сказать, как надо использовать пособие в классе и дома.

Ознакомить с чертежными инструментами, материа-лами и принадлежностями.

Продемонстрировав каждый инструмент, рассказать о его устройстве, назначении и обращении с ним. В за-ключение обратить внимание учеников на необходимость бережного отношения к инструментам, принадлежностям и пособиям. Для записи в тетрадь учащимся диктуется перечень всех инструментов, материалов и принадлеж-ностей, которые они должны приобрести к следующему уроку. Предупредить, что все классные работы будут выполняться при помощи чертежных инструментов. В на-чале урока будет проверяться наличие всех инструментов у каждого ученика. За работы, выполненные в классе и дома, будут выставляться оценки в журнал. На дом бу-дут даваться специальные задания, которые нужно вы-полнять к указанному сроку.

Все работы, выполненные как в классе, так и дома, сохраняются до конца учебного года. Для хранения чер-тежей заводится папка.

На дом: 1) читать А. А. Абрикосова «Черчение» **, стр. 5—17; 2) приобрести чертежные инструменты, ма-териалы и принадлежности для черчения; 3) заточить ка-рандаш, как указано в учебнике; 4) изготовить точилку из наждачной бумаги.

Урок 2-й

Тема. Организация рабочего места. Формат и рамка чертежа. Работа с помощью линейки и треугольника.

Цель. Дать основные знания, необходимые при под-готовке листа к работе; ознакомить учащихся с прие-

* А. А. Абрикосов, Черчение, ч. I, Учпедгиз, 1956.

** В данном уроке и в следующих указываются страницы руко-водства А. А. Абрикосова «Черчение», ч. I, Учпедгиз, 1956.

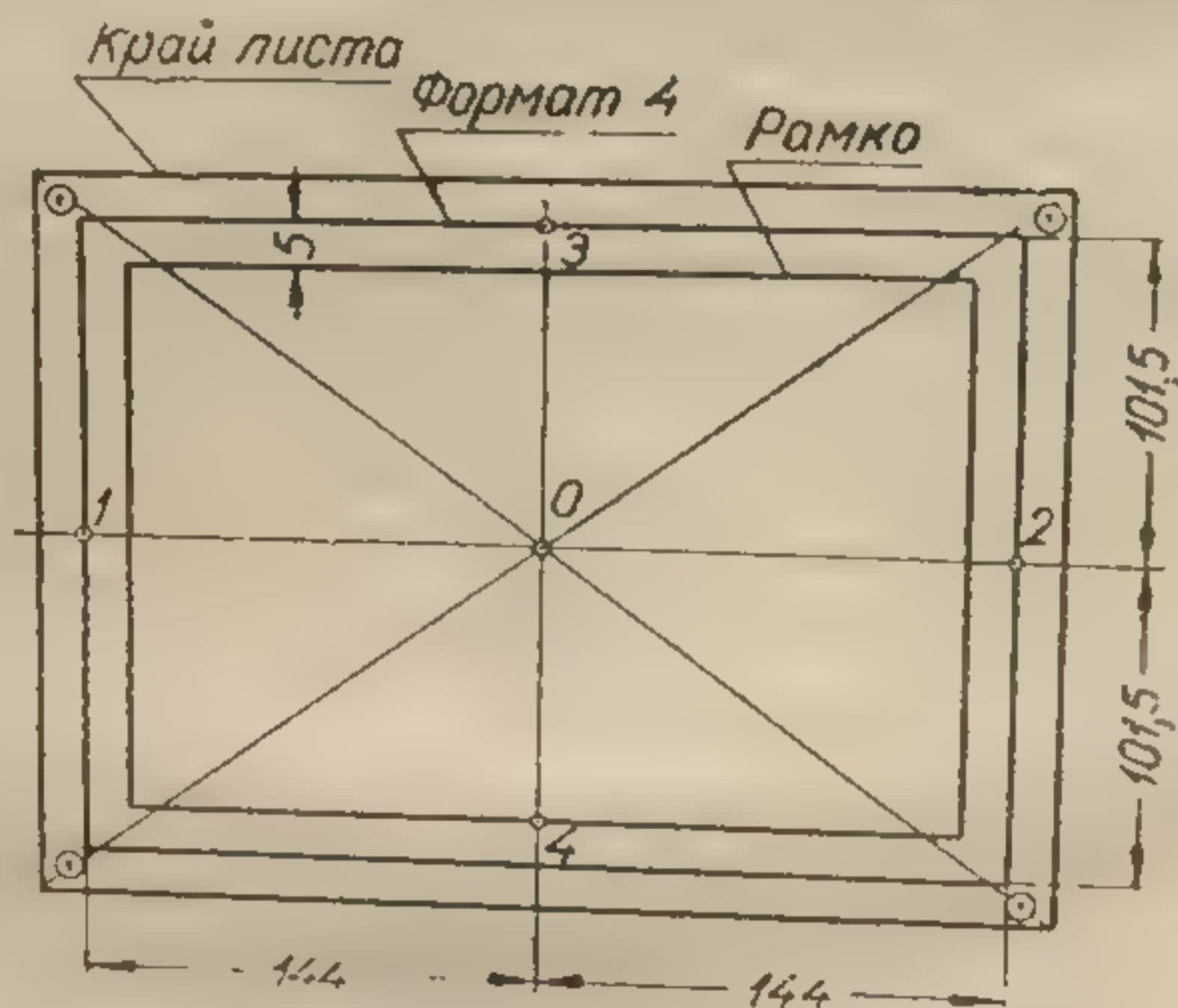
мами проведения параллельных линий с помощью рейсшины и треугольника; научить приему откладывания размеров с помощью циркуля-измерителя.

Оборудование: 1) таблица (фиг. 4) и 2) демонстрационная чертежная доска с рейсшиной.

П л а н у р о к а

Проверка домашнего задания и повторения. Проверить наличие чертежных инструментов, материалов и принадлежностей у каждого ученика. Провести опрос по материалу прошлого урока.

Изложение нового материала и упражнения. 1. Организация рабочего места. Рассказать учащимся о том, что, приступая к выполнению чертежа, прежде всего необходимо подготовить свое рабочее место. Подготовить свое рабочее место — это значит так расположить инструменты и принадлежности, чтобы они не мешали работе и были бы расположены в определенном порядке.

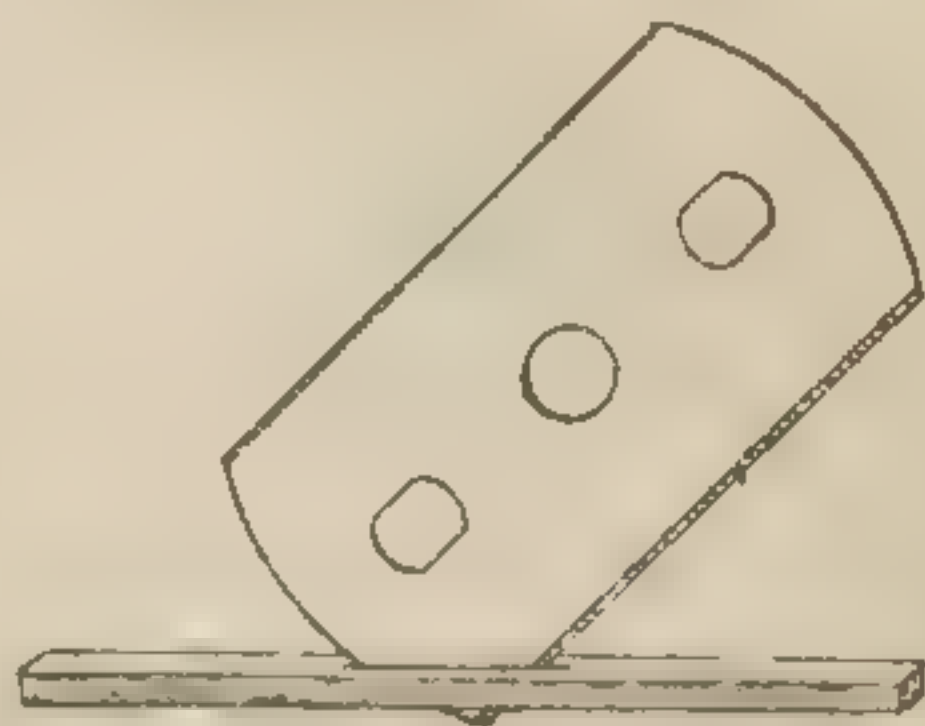


Фиг. 2. Установление границ формата и нанесение рамки

2. Подготовка чертежного листа бумаги к работе. Сообщив размеры формата 4, следует отметить, что обычно размер листа, выпускаемого фабрикой, имеет некоторый запас для прикрепления его к чер-

тежной доске кнопками и обрезки неровных краев. Поэтому, прежде чем приступить к работе, необходимо установить границы формата (фиг. 2).

Поэтапное выполнение: 1) проведем тонкими линиями диагонали листа; 2) прикрепим лист к чертежной доске по рейшине при помощи кнопок; 3) через центр пересечения диагоналей проведем горизонтальную линию по рейшине и вертикальную линию по рейшине и треугольнику; 4) на горизонтальной линии от центра влево и вправо отложим размер $288 : 2 = 144$ (мм), получим точки 1 и 2; на вертикальной линии



Фиг. 3. Приспособление для обрезки листа

от центра вверх и вниз отложим размер $203 : 2 = 101,5$ (мм), получим точки 3 и 4; 5) через точки 1 и 2 проведем вертикальные линии, через точки 3 и 4 — горизонтальные линии. Эти линии ограничивают формат 4. По этим линиям после выполнения чертежа надо будет обрезать лист. Для обрезки листа следует изготовить приспособление из бритвенного лезвия и спички (фиг. 3).

3. Оформление чертежа рамкой. От точек 3 и 4 по вертикальной линии к центру формата отложим по 5 мм (циркулем-измерителем), через эти вновь полученные точки проведем линии, которые образуют рамку чертежа. Рамка чертежа должна быть обведена яркой линией мягким карандашом «ТМ».

4. Проведение параллельных и перпендикулярных линий. Сначала следует показать на демонстрационной доске приемы проведения параллельных и перпендикулярных линий. Показав таблицу (фиг. 4), поставить перед учащимися задачу выполнить чертеж крышки шахматной доски.

Фронтальная работа по выполнению чертежа:

1) построим наружные очертания крышки (вычертим квадрат);

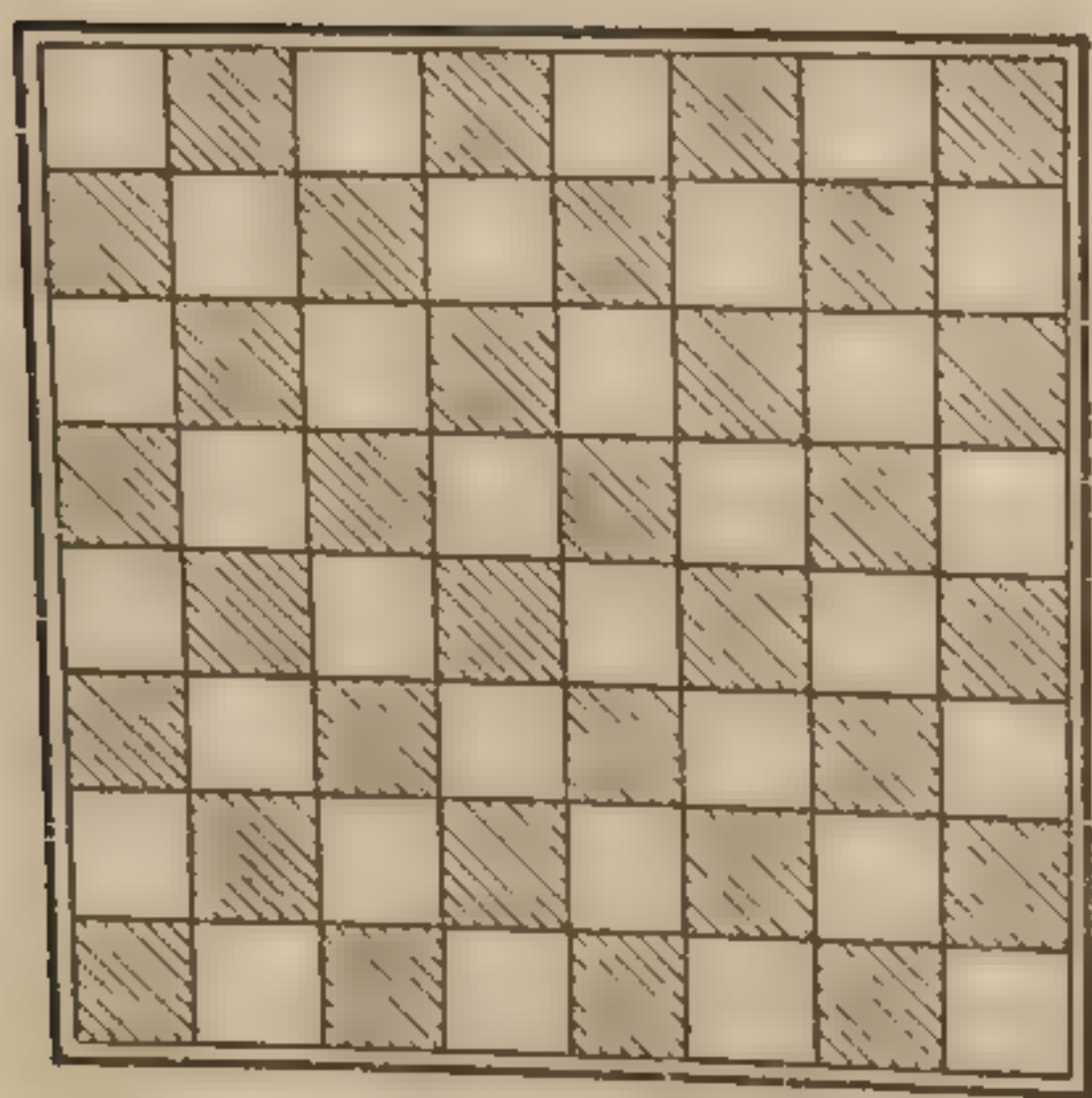
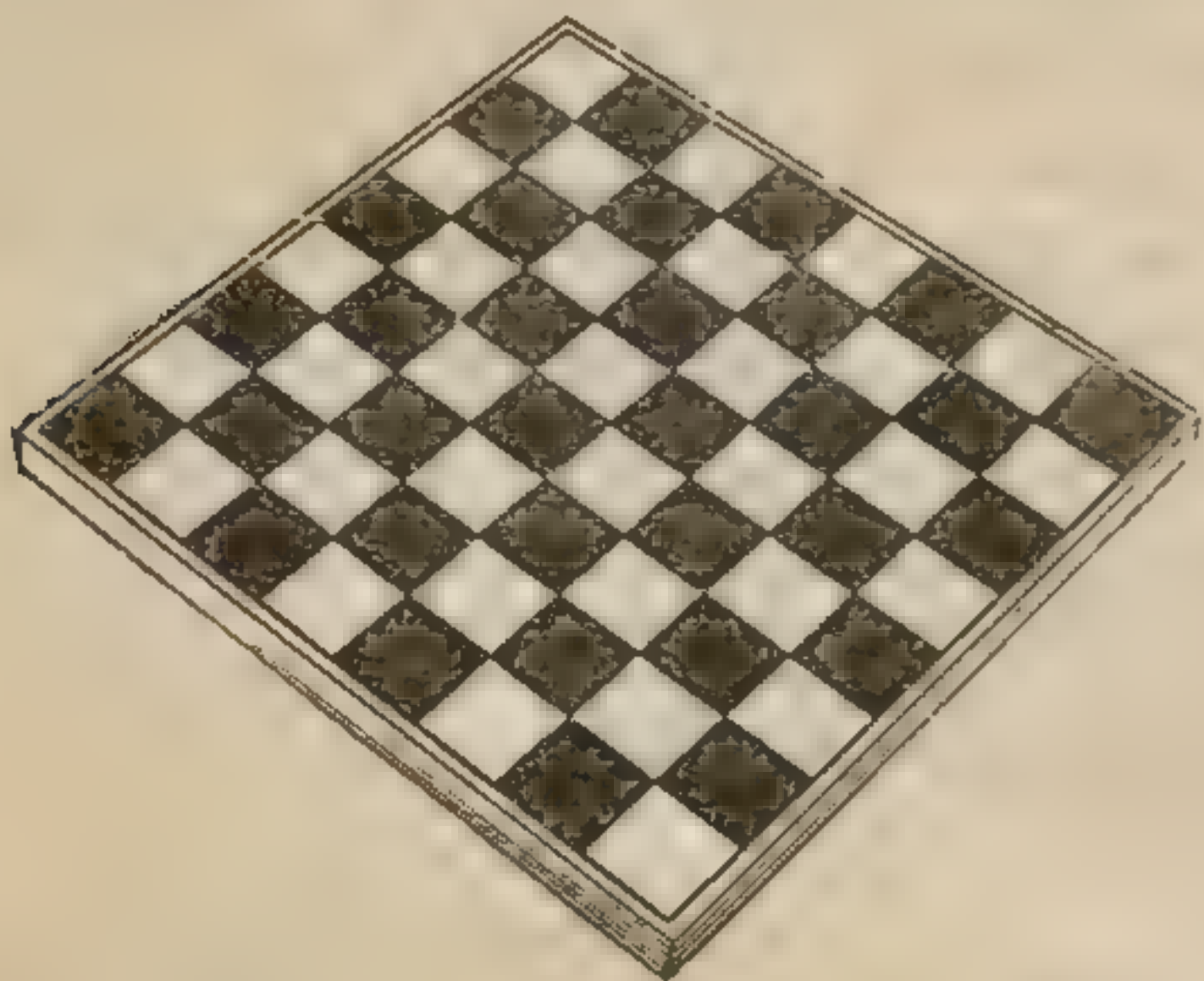
2) пользуясь циркулем-измерителем, разделим стороны квадрата на 8 равных частей (отложить $\frac{1}{8}$ часть стороны квадрата);

3) проведем через точки деления горизонтальные и вертикальные линии;

4) обведем яркой линией мягким карандашом весь чертеж;

5) выполним штриховку клеток. (Показать прием штриховки.)

На дом: 1) закончить штриховку клеток; 2) обрезать формат точно по размеру; 3) к следующему уроку приготовить новый формат: а) нанести линии обреза (но не обрезать!); б) нанести рамку и в нижнем правом углу написать разборчиво свою фамилию и класс; 4) читать стр. 12—16.



Фиг. 4. Таблица «Параллельные линии»

опрос по материалу прошлого урока. Собрать работы, выполненные на прошлом уроке, отметив наиболее удачные из них. Показать их учащимся.

Изложение нового материала и выполнение работы № 1.

Обратить внимание учащихся на то, что многие предметы украшены различными узорами. Показать предметы,

Урок 3-й

Тема. Работа № 1. Прямолинейный орнамент.

Цель. Привитие умений работать чертежными инструментами.

Оборудование: 1) таблица (фиг. 5); 2) предметы, имеющие узоры, составленные из геометрических фигур; 3) обложки для хранения чертежей.

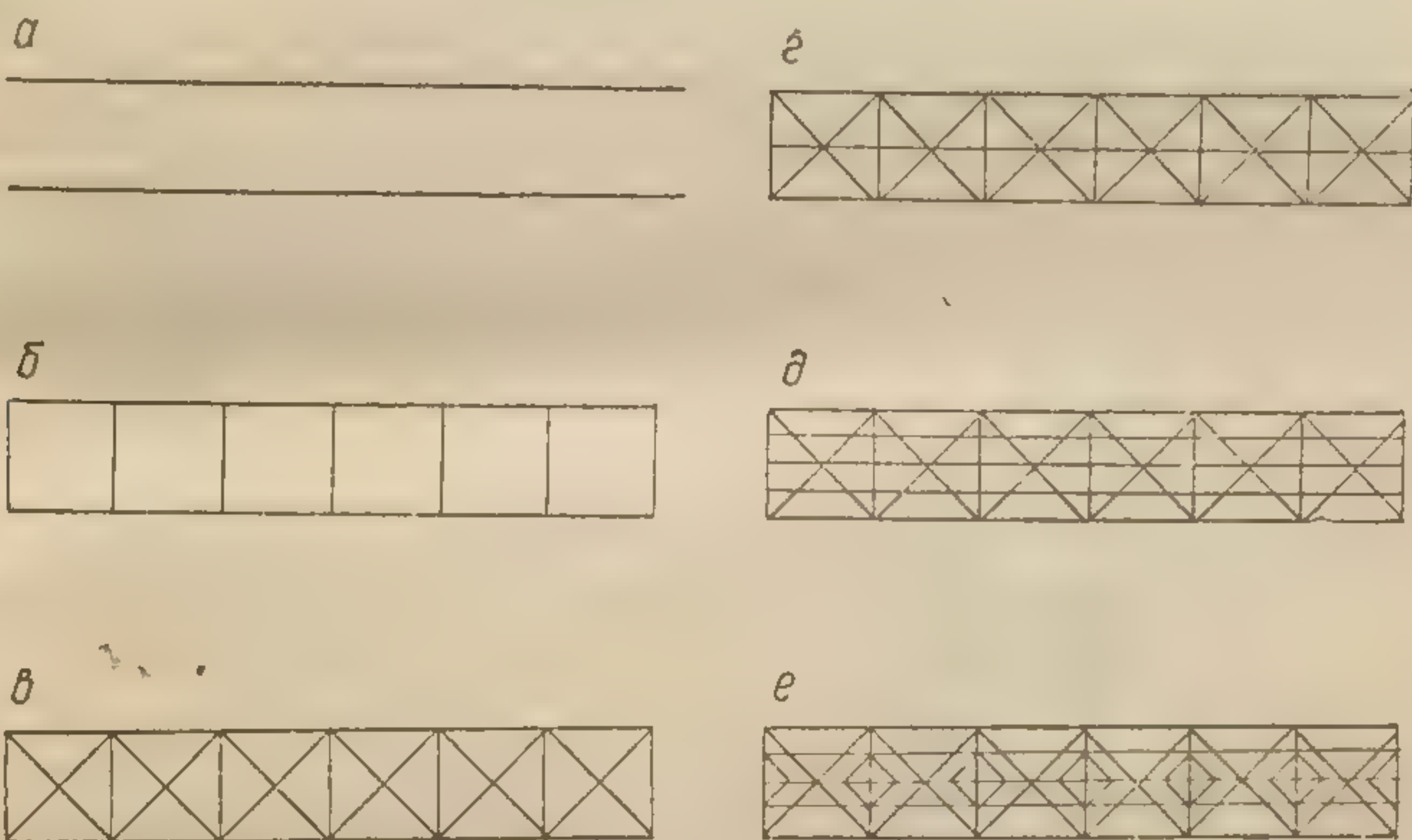
План урока

Проверка домашнего задания и повторение. Проверить наличие чертежных принадлежностей. Провести

В дальн
эту обло
ложки пр
Повес
циональн
том, что с
ми линия
На до

Тема
вильные
2*

имеющие орнаменты (коробки для конфет и печенья, различные шкатулки, обложки книг и папок, обои и т. п.). Показать несколько обложек для хранения чертежей, которые оформлены орнаментом и подписаны чертежным шрифтом, и поставить перед учащимися задачу выполнить орнамент на обложке для хранения своих чертежей.



Фиг. 5. Таблица «Последовательность выполнения орнамента»

В дальнейшем, когда будет пройден чертежный шрифт, эту обложку учащиеся оформят надписями. (Образец обложки приведен в уроке № 10.)

Повесить таблицу (фиг. 5) и разобрать наиболее рациональный способ построения орнамента, предупредив о том, что сначала следует весь орнамент вычертить тонкими линиями:

Н а д о м: обвести орнамент карандашом.

Урок 4-й

Т е м а. Деление окружности на равные части. Правильные вписанные многоугольники.

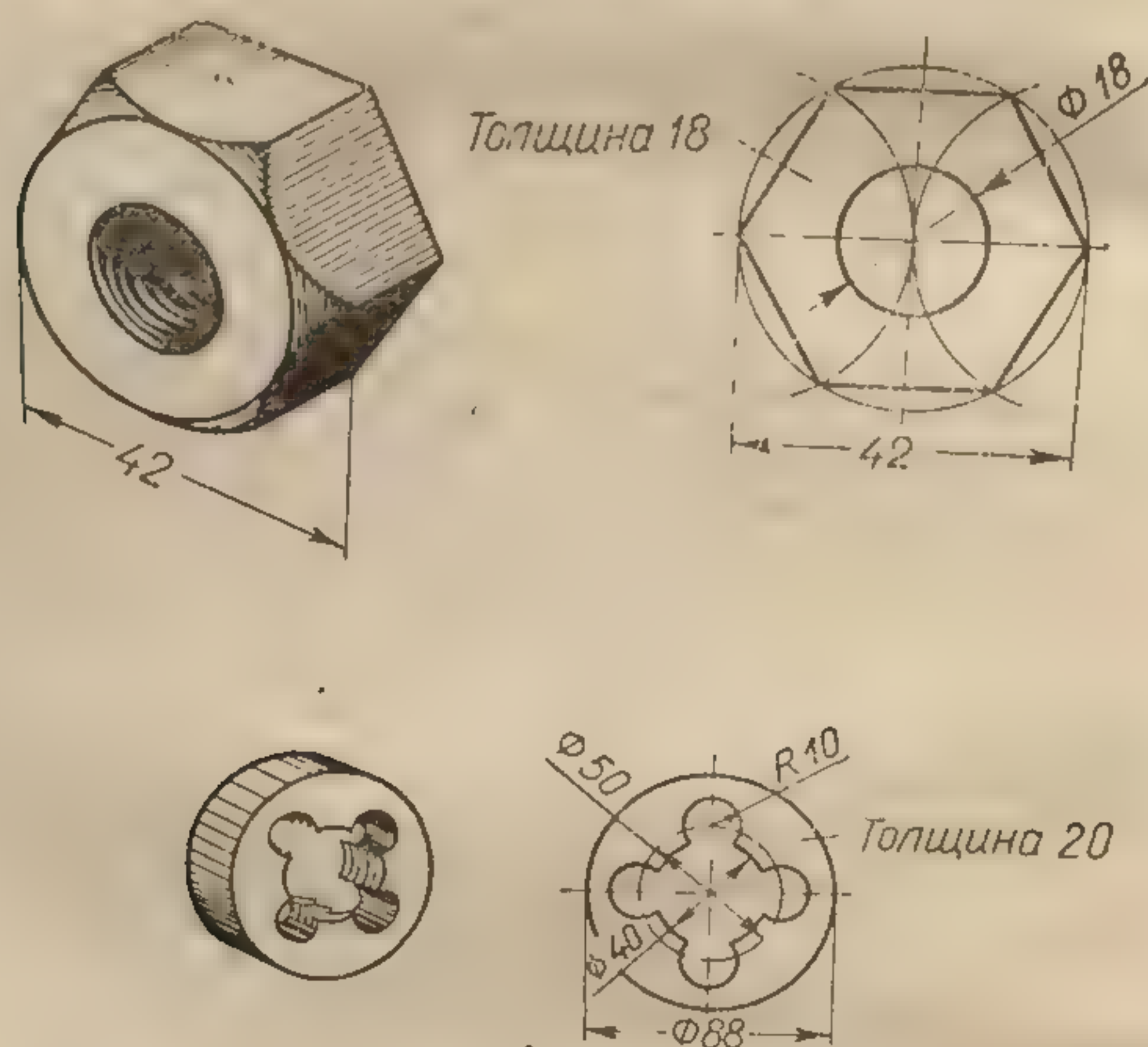
Цель. Научить способам деления окружности на 4, 8, 6 и 3 равных части и построению вписанных правильных многоугольников.

Оборудование: 1) технические детали, при построении чертежей которых требуется делить окружность на равные части (прокладки, пластинки роторов электромоторов); 2) таблица (фиг. 6).

План урока

Проверка домашнего задания. Собрать работы, выполненные на прошлом уроке. Отметить наиболее хорошие из них. Работы задержать до 10-го урока, когда учащиеся будут оформлять обложку надписью.

Изложение нового материала. При выполнении различных чертежей, а также при разметке технических деталей часто возникает необходимость в делении окружности на равные части. Учитель, показав

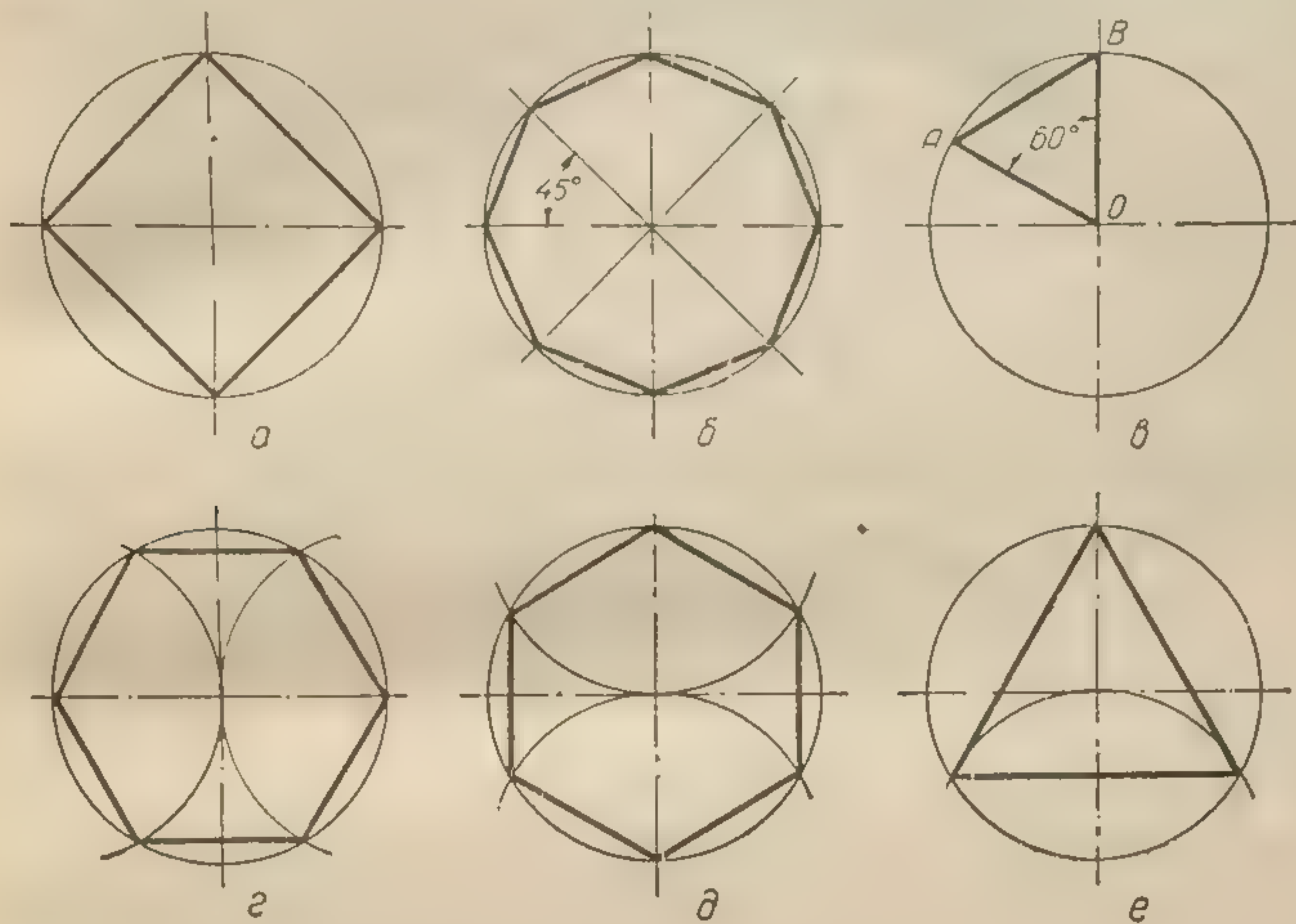


Фиг. 6. Таблица «Деление окружности на равные части»

несколько таких технических деталей, вывешивает таблицу (фиг. 6).

На таблице даны рисунки и чертежи двух деталей: шестиугольной гайки и плашки. Плашка—резьбовой ин-

струмент, служащий для нарезания резьбы на стержнях. При выполнении чертежа гайки проводится вспомогательная окружность диаметром 42 мм, которая делится на шесть равных частей. Точки деления на окружности по-



Фиг. 7. Чертежи на доске
следовательно соединяются между собой. Плашка имеет 4 отверстия. Центры отверстий расположены на равном друг от друга расстоянии на центральной окружности диа-

метром 50 мм. Для нахождения центров отверстий эта окружность делится на 4 равные части. Окружность, на которой расположены центры отверстий, называется центральной.

Приводятся способы деления окружности на равные части (фиг. 7).

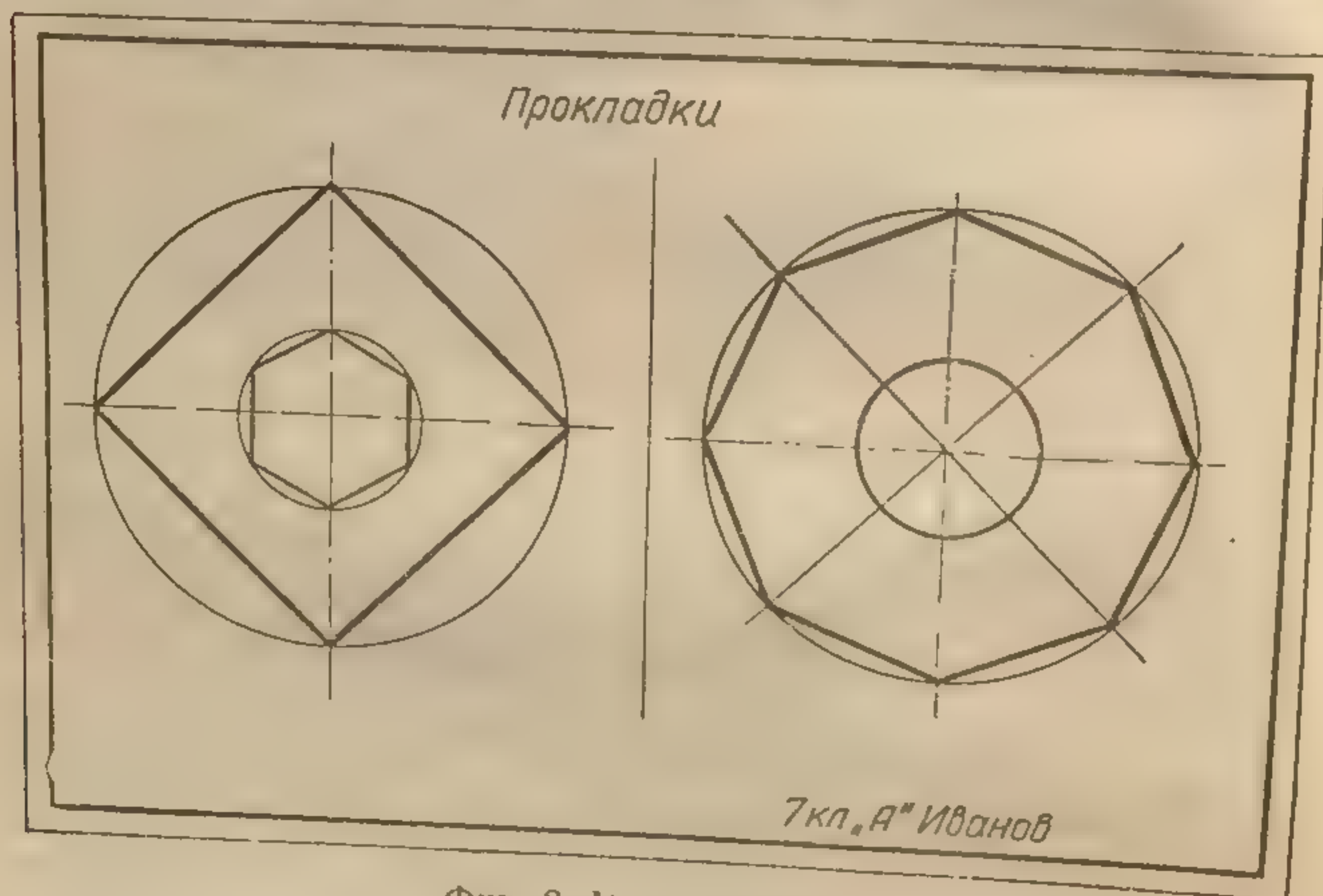
Из геометрии известно, что одной четвертой части окружности соответствует центральный угол в 90°. Центровые линии образуют центральные углы в 90°; следовательно, в точках пересечения с окружностью они делят ее на 4 равные части. Соединив точки деления между собой (фиг. 7 а), получим правильный вписанный квадрат. Для деления окружности на 8 равных частей надо провести две пары взаимно перпендикулярных диаметров.

Одна пара — центровые линии, вторая пара — под углом 45° к ним (фиг. 7 б). Соединив точки деления, получим правильный вписанный восьмиугольник.

Деление окружности на 6 равных частей. Одной шестой части окружности соответствует центральный угол в 60° . Построим при точке O центральный угол в 60° (фиг. 7 в) и соединим точки A и B . Из чертежа видно, что в треугольнике AOB все углы равны. Следовательно, треугольник AOB — равносторонний, и его сторона AB равна радиусу окружности. Отсюда вытекает простой способ деления окружности на 6 равных частей. Обычно шестиугольник вписывают в окружность в двух положениях (фиг. 7 г, д). Когда нужно разделить окружность на 3 равные части, достаточно провести лишь одну дугу (фиг. 7 е).

Примечание. Параллельно с делением окружности циркулем надо указать приемы деления с помощью треугольников.

Закрепление нового материала. Форматку разделить на две части. В левой части форматки вы-



Фиг. 8. Упражнение

чертить квадратную пластинку со сквозным отверстием шестиугольной формы. Квадрат вписан в окружность

диаметром 110 мм, а шестиугольник вписан в окружность диаметром 48 мм.

В правой части вычертить восьмиугольную пластинку со сквозным круглым отверстием.

Восьмиугольник вписан в окружность, диаметр которой равен 100 мм. Диаметр отверстия 38 мм (фиг. 8).

Примечание. Размеры написать на доске около каждого изображения.

На дом: читать стр. 31—32. Закончить выполнение чертежей.

Урок 5-й

Тема. Работа № 2. Деление окружности по размерам хорд.

Цель. Научить делению окружности на равные части по размерам хорд.

Оборудование: таблица (фиг. 9).

План урока

Проверка домашнего задания и повторение. Собрать форматки, лучшие работы показать классу. Отметить недостатки слабых работ.

Вопросы для повторения:

1. Как разделить окружность на 6 и 3 равных части с помощью циркуля?

2. Как разделить окружность на 4 и 8 равных частей?

3. Какая окружность называется центральной?

4. Как вписать в окружность правильный четырехугольник?

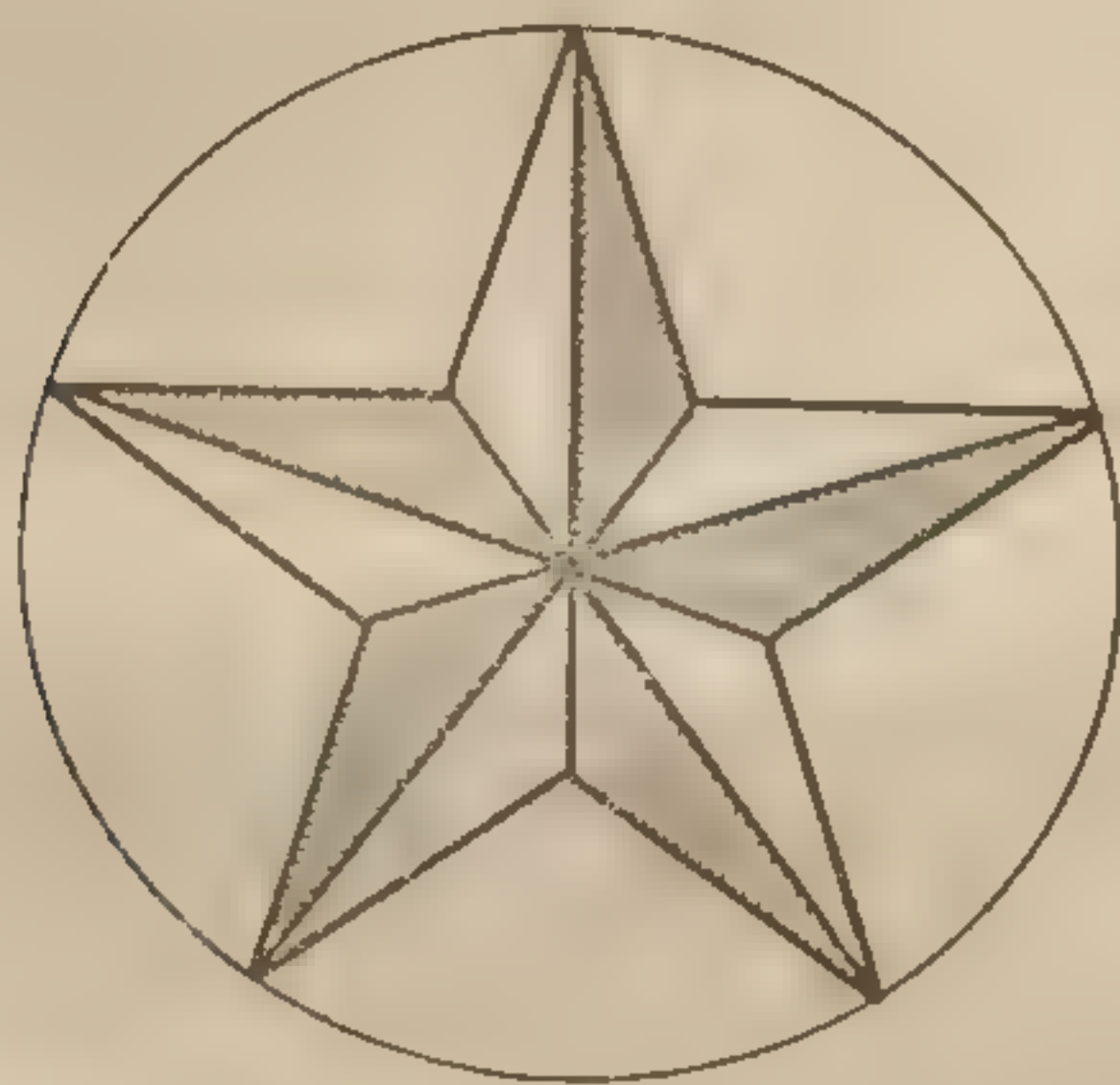
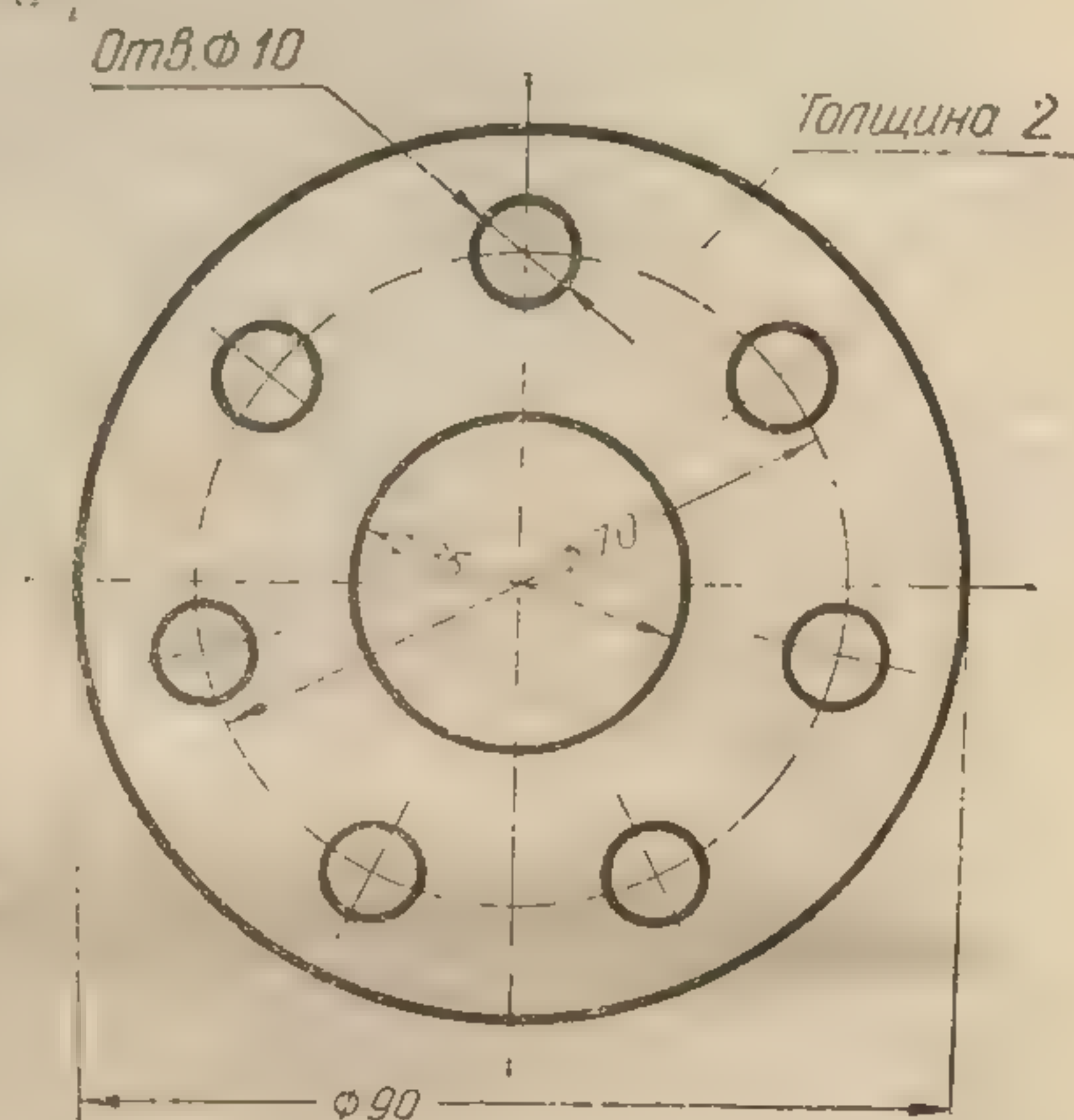
Изложение нового материала. Повесить таблицу (фиг. 9). Разобрать чертежи, имеющиеся на таблице. Отметить, что для построения пятиконечной звезды надо разделить окружность на 5 равных частей. При выполнении чертежа прокладки центровую окружность надо разделить на 7 равных частей. Для деления окружности на 5, 7, 9, 10 и т. д. равных частей в практике пользуются таблицей хорд. Здесь приведена выписка из этой таблицы. Таблица хорд имеет две колонки. В первой колонке, обозначенной буквой n , помещено число делений окружности, а во второй колонке, обозначенной буквой k , помещен коэффициент.

Рассмотрим на примере чертежа прокладки, как пользоваться таблицей хорд. Чтобы найти центры отвер-

стей диаметром 10 мм, надо разделить центровую окружность диаметра 70 мм на 7 равных частей. В первой колонке таблицы найдем число делений на окружности—7, во второй колонке соответствующий коэффициент—0,434.

ПРОКЛАДКА

П	К
1	0,000
2	1,000
3	3,866
4	0,707
5	0,587
6	0,500
7	0,434
8	0,383
9	0,342
10	0,309
11	0,282



Фиг. 9. Таблица «Деление окружности по размерам хорд»

Умножим коэффициент на диаметр окружности $0,434 \cdot 76 = 32,984$, т. е. около 33 мм. Это — размер хорды, равной стороне правильного семиугольника, вписан-

Окруж-
вой ко-
сти—7,
—0,434.
ча 2

ного в окружность диаметром 70 мм. Примем этот размер за радиус дуги и с помощью циркуля сделаем засечки на центральной окружности, начиная от верхней точки пересечения ее с центральной линией. В том случае, если при делении получится погрешность, нужно убавить или прибавить радиус дуги и повторить деление еще раз. Через полученные точки проведем радиальные центровые линии и построим окружности диаметром 10 мм.

В заключение надо познакомить учащихся с постановкой размеров одинаковых окружностей надписью — 7 отв. Ø 10.

Закрепление нового материала. Выполнить чертеж орнамента, состоящего из сочетания дуг и окружностей. Работа № 2.

(Орнамент взять из руководства, стр. 40, фиг. 46).

На дом: читать стр. 35—37. Объявить учащимся, что на следующем уроке они будут обводить орнамент тушью, для чего принести в школу: 1) флакон с черной тушью и подставку к нему (подставку приготовить, как показано на фиг. 21 в руководстве); 2) чистый лист чертежной бумаги; 3) чистую мягкую тряпочку; 4) рейсфедер и круговое перо (готовальня); 5) ручку с чистым пером; 6) твердую резинку для подчистки неверно проведенных линий.

Урок 6-й

Тема. Приемы работы тушью. Обводка тушью работы № 2.

Цель. Научить школьников обводить чертеж тушью, пользуясь рейсфедером и круговым пером.

Оборудование: 1) демонстрационная чертежная доска с рейсшиной и треугольником; 2) рейсфедер; 3) круговое перо.

План урока

Проверка домашнего задания и подготовка рабочего места для обводки чертежа тушью. Просмотреть работы, выполненные на прошлом уроке. Рассказать о том, что при работе тушью необходимо сначала организовать свое рабочее место. Чтобы не пролить флакон с тушью, надо поставить его в коробку. Все лишнее убрать с парты.

Изложение нового материала. Показать приемы работы круговым пером с одновременным повторением этих приемов учениками:

- а) протереть створки рейсфедера мягкой тряпкой;
- б) сблизить кончики створок примерно на 0,5 мм, иначе тушь не будет доходить до концов створок;
- в) ввести тушь в рейсфедер ручкой с чистым пером (в стороне от чертежа). Наполнить рейсфедер на высоту не более 6—7 мм от конца. При большем наполнении рейсфедера тушь быстро стекает, отчего вначале линия получается сильно утолщенной;
- г) отрегулировать расстояние между створками до толщины 0,8 мм;
- д) на отдельном листе бумаги сделать пробный штрих.

Далее: 1) Обвести все окружности и дуги, начиная с дуг больших размеров и переходя постепенно к дугам меньших радиусов. Окружность проводить в одном направлении — по часовой стрелке и в один прием. При проведении окружности циркуль должен быть немного наклонен по направлению движения.

2) Обвести рейсфедером все сплошные горизонтальные линии по рейсшине, передвигая ее постепенно от верхней кромки листа к нижней. По мере опускания рейсшины вниз линии просыхают и, следовательно, не будут смазаны.

3) Обвести рейсфедером все вертикальные сплошные линии. Обводку производить по большому катету треугольника с углом 30° , повернутому к поперечной планке рейсшины (т. е. к свету). При обводке рейсшину постепенно опускать вниз, а треугольник перемещать от левой кромки листа к правой.

4) Обвести наклонные сплошные линии. Лучше делать это без рейсшины, по треугольнику, передвигая его постепенно от левого верхнего угла листа к правому нижнему.

5) Нанести штриховку.

6) Обвести рамку и сделать все поясняющие надписи.

7) Выполнить подчистку чертежа.

При работе рейсфедер держать тремя пальцами правой руки, слегка наклонив его в сторону движения. Указательный палец должен находиться на площадке, над головкой винта рейсфедера. Мизинец должен слегка касаться рейсшины. Кисть ни в коем случае не должна

быть на расу.
дует задерживать
ся подтек. По
даться в одно
тельным нажи
После работы
бить створки
На дом:
наmenta.

Тема. Ст
Цель. По
ми, относящи
мечать сетку

Оборуд
нические черт
ным шрифтом
для разметки
(фиг. 11).

При
раются.
себе под

Провер
работы, пока
Изложе
несколько уч
надписями. С
ным шрифто
и красиво. Р
лены ГОСТ
зуется своей
букв и цифр
Повесить таб
ны два вида
Размеры ст
заглавных бу
то и размер
но 6 размер
Ширина
Округленн

Показать
м повто-
кой;
0,5 мм,
м пером
а высоту
полнении
е линия
ками до
пробный
ачиная с
к дугам
ном на-
ем. При
немного
вонталь-
енно от
ускания
ьно, не
лошные
гу треу-
планке
у посте-
от левой
е делать
о посте-
ижнему.
надписи.
ми пра-
ия. Ука-
ике, над
егка ка-
должна

быть на весу. Коснувшись рейсфедером бумаги, не следует задерживать его на месте, так как может получиться подтек. Передвижение рейсфедера должно производиться в одном направлении слева направо с незначительным нажимом рейсфедера на поверхность бумаги. После работы протереть рейсфедер и круговое перо, ослабить створки и уложить в футляр готовальни.

На дом: читать стр. 20—23, закончить обводку орнамента.

Урок 7-й

Тема. Стандартный шрифт. ГОСТ 3454-52.

Цель. Познакомить учащихся с основными правилами, относящимися к стандартному шрифту, научить размечать сетку для написания букв стандартного шрифта.

Оборудование: 1) таблица (фиг. 10), 2) ученические чертежи с надписями, выполненными стандартным шрифтом; производственные чертежи; 3) шаблоны для разметки шрифта по количеству учеников в классе (фиг. 11).

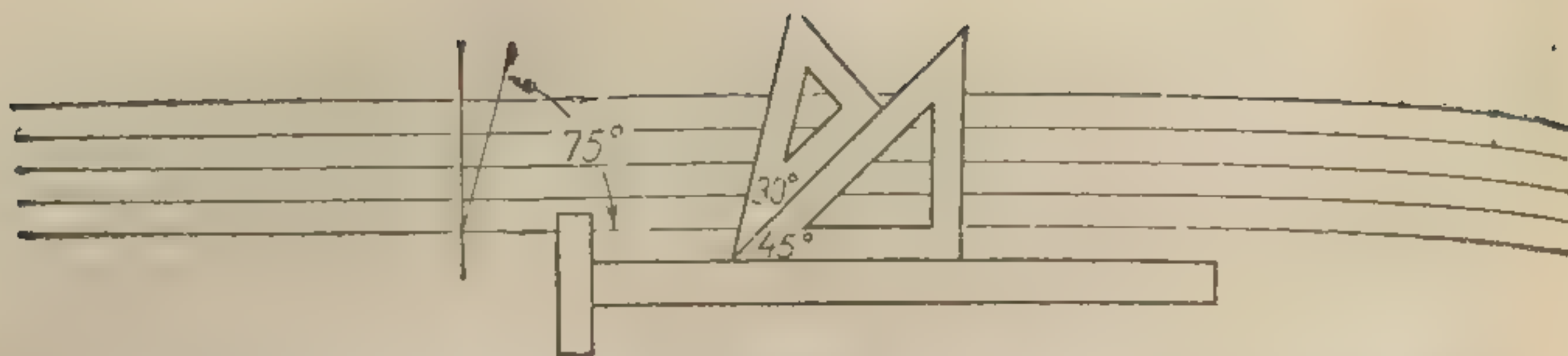
Примечание. В конце урока шаблоны отбираются. Дома учащиеся должны сами изготовить себе подобные шаблоны.

План урока

Проверка домашнего задания. Собрать работы, показать лучшие из них классу.

Изложение нового материала. Показать несколько ученических и производственных чертежей с надписями. Отметить, что надписи выполнены стандартным шрифтом в соответствии с размерами чертежа, четко и красиво. Размеры и конструкции букв и цифр установлены ГОСТом 3454-52. Стандартный шрифт характеризуется своей простотой, одинаковой толщиной обводки букв и цифр, наклоном, равным 75° к линии горизонта. Повесить таблицу (фиг. 10). Рассказать, что установлены два вида шрифта: прописной (заглавный) и строчной. Размеры стандартного шрифта определяются высотой заглавных букв. Так, если высота заглавной буквы 14 мм, то и размер шрифта — четырнадцатый. Всего установлено 6 размеров шрифта: размер 14; 10; 7; 5; 3,5 и 2,5.

Ширина большинства букв составляет $\frac{2}{3}$ их высоты. Округленно это соответствует следующему, меньшему раз-



Г П Ц Т Н Е И Х М Ш Щ К Ж

Л А Д Ч У Ъ Ы Ь Р Я В

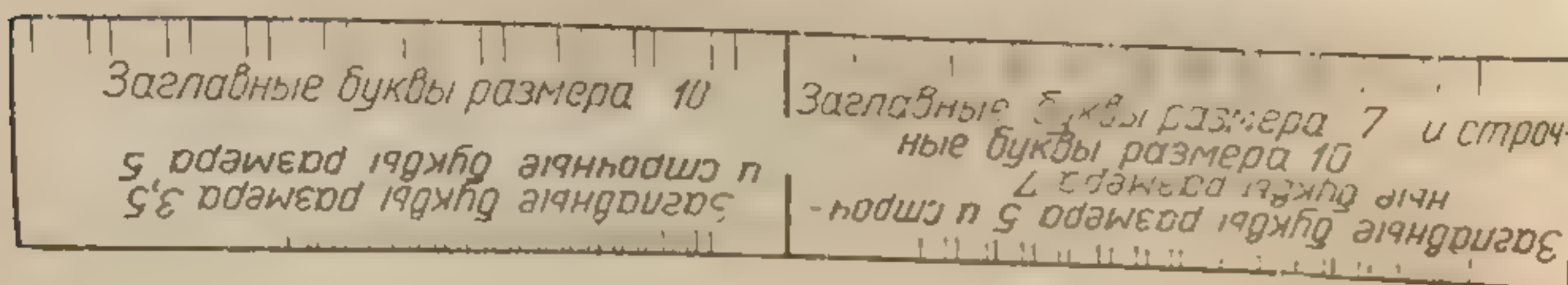
О С Э Ю Ф З

D F Q S N V Z W

V II X V X X V II

N^o 174 569 283

Фиг. 10. Таблица «Стандартный шрифт»



Фиг. 11. Шаблон для разметки сетки

меру шрифта
размера шрифта
Исключение
Д. Ж. М. Ф. III.
соте. Толщина
зительно 1,8
Высота стро
ных. Округлен
размеру шрифта
мого размера
т. е. 3,5 мм. Нер
ния латинскими
наиболее употр
шрифтов надо
сплошными лин

Порядок вы
а) провести
ду которыми
берем шрифт
б) при пом
расстояний ме
в) через то
линии под угло

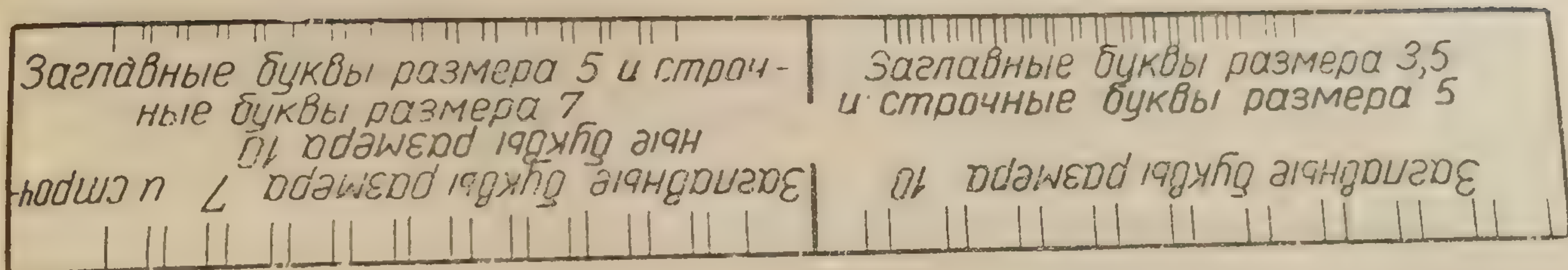
Наклон шри
щи транспорти
на таблице (ф

Закрепл
матке выполни
ра 10 для загл
казать на дос
выполнения за
а сетку выпол
ки по шаблон

На дом:
ки для широки
вить шаблон
3,5; 2,5.

Тема. За
Цель. Изу
Обор

Фиг. 11. Шаблон для разметки сетки



Фиг. 10. Таблица «Стандартный шрифт»



меру шрифта. Например, ширина букв четырнадцатого размера шрифта составляет 10 мм, седьмого 5 мм и т. д. Исключение составляют следующие заглавные буквы: Д, Ж, М, Ф, Ш, Щ, Ы, Ю, ширина которых равна их высоте. Толщина обводки букв должна составлять приблизительно $\frac{1}{8}$ высоты шрифта.

Высота строчных букв составляет $\frac{2}{3}$ высоты заглавных. Округленно это соответствует следующему меньшему размеру шрифта. Например, высота строчных букв седьмого размера шрифта 5 мм, а ширина — $\frac{2}{3}$ высоты, т. е. 3,5 мм. Нередко на чертежах выполняются обозначения латинскими буквами. На таблице даны образцы наиболее употребительных латинских букв. Выполнение шрифтов надо начинать с построения сетки тонкими сплошными линиями.

Порядок выполнения сетки:

а) провести две параллельные линии, расстояние между которыми равно высоте шрифта (в данном случае берем шрифт размера 10);

б) при помощи шаблона разметить ширину букв и расстояний между ними;

в) через точки деления провести тонкие параллельные линии под углом 75° к линии строки.

Наклон шрифта к строке можно установить при помощи транспортира или двух треугольников, как показано на таблице (фиг. 10).

Закрепление нового материала. На формате выполнить сетку на 4 строчках для шрифта размера 10 для заглавных букв и цифр (кроме широких). Показать на доске размещение работы на листе и порядок выполнения задания. Разметку провести на одной строке, а сетку выполнить на 4 строки. Показать прием разметки по шаблону.

На дом: читать стр. 57—59. Нанести разметку сетки для широких букв размера 10 (одна строка). Изготовить шаблон для разметки шрифта размеров 10; 7,5; 3,5; 2,5.

Урок 8-й

Тема. Заглавные буквы и цифры.

Цель. Изучение конструкции заглавных букв и цифр.

Оборудование: таблица (фиг. 10).

План урока

Проверка домашнего задания и повторение. Просмотреть работы учащихся. Вызвать к доске учащегося, который должен рассказать о порядке разметки сетки.

Изложение нового материала. Повесить таблицу (фиг. 10).

Объяснить начертание заглавных букв и цифр по группам. Заглавные буквы стандартного шрифта составлены из простых и часто повторяющихся элементов.

I группа — Г, П, Н, Ц, Т, Е, И, Х, К, Ж, Ш, Щ, М.

Буквы состоят только из прямых линий. Прямые участки этих букв идут непосредственно по линиям сетки или параллельно им, или, наконец, являются диагоналями параллелограммов сетки. Несколько сложнее пишутся буквы К и Ж. Для правильного написания их надо разделить высоту буквы на три равные части.

II группа — Л, А, Д.

Буквы имеют небольшой кривой участок в верхней левой части.

III группа — Р, Ъ, Ь, Б, В, Я, Ч, У, Ы.

Для освоения написания букв этой группы надо научиться писать закругленную часть буквы Р.

IV группа — О, С, Э, З, Ю.

Основой четвертой группы является буква О.

Начертание наиболее трудных букв написать на доске.

Начертание цифр объяснить по следующим группам:

I группа — 174.

II группа — 569.

III группа — 283.

Закрепление нового материала. Пользуясь таблицей из руководства и таблицей (фиг. 10), учащиеся копируют по группам заглавные буквы и цифры на форматках. В процессе выполнения задания учителю необходимо следить за правильностью начертания букв и цифр учащимися. В случае необходимости делать повторные разъяснения на доске.

На дом: закончить написание всех заглавных букв и цифр. Выполнить сетку для строчных букв размера 10 (две строки).

Тема. Стр.
Цель. Из
Оборуд.

Провер
реть работы

осббпр

Ав Бв

Тт

Излож
таблицей, об
ке показать
ных букв: а
употребител
С, с; Д, д; Е
Закре
зуюсь табли
стр. 61, фиг
указанном
На до
положив их

Тема. Б
Цель. Б
выполнен

Урок 9-й

Тема. Строчные буквы.

Цель. Изучение конструкции строчных букв.

Оборудование: таблица (фиг. 12).

План урока

Проверка домашнего задания. Просмотреть работы учащихся, отметив лучшие из них.

о с б в р с а в ф ю е г з и ц у ш щ н т

ч ь ы я к ж л х м н

А а Б б В в Г г Д д Е е И и П п Р р

Т т У у Ф ф Ш ш Щ щ Ц ц

Фиг. 12. Таблица «Стандартный шрифт»

Изложение нового материала. Пользуясь таблицей, объяснить конструкцию строчных букв. На доске показать особенности конструкции следующих строчных букв: а, б, в, д, г, е, р, и, ц, у, т и других, и наиболее употребительных букв латинского алфавита: А, а; В, в; С, с; Д, d; Е, е; F, f; Н, h; К, k; R, r; X, x; У, у; Z, z.

Закрепление нового материала. Пользуясь таблицей (фиг. 12) и таблицей из руководства стр. 61, фиг. 73, учащиеся выполняют строчные буквы в указанном порядке.

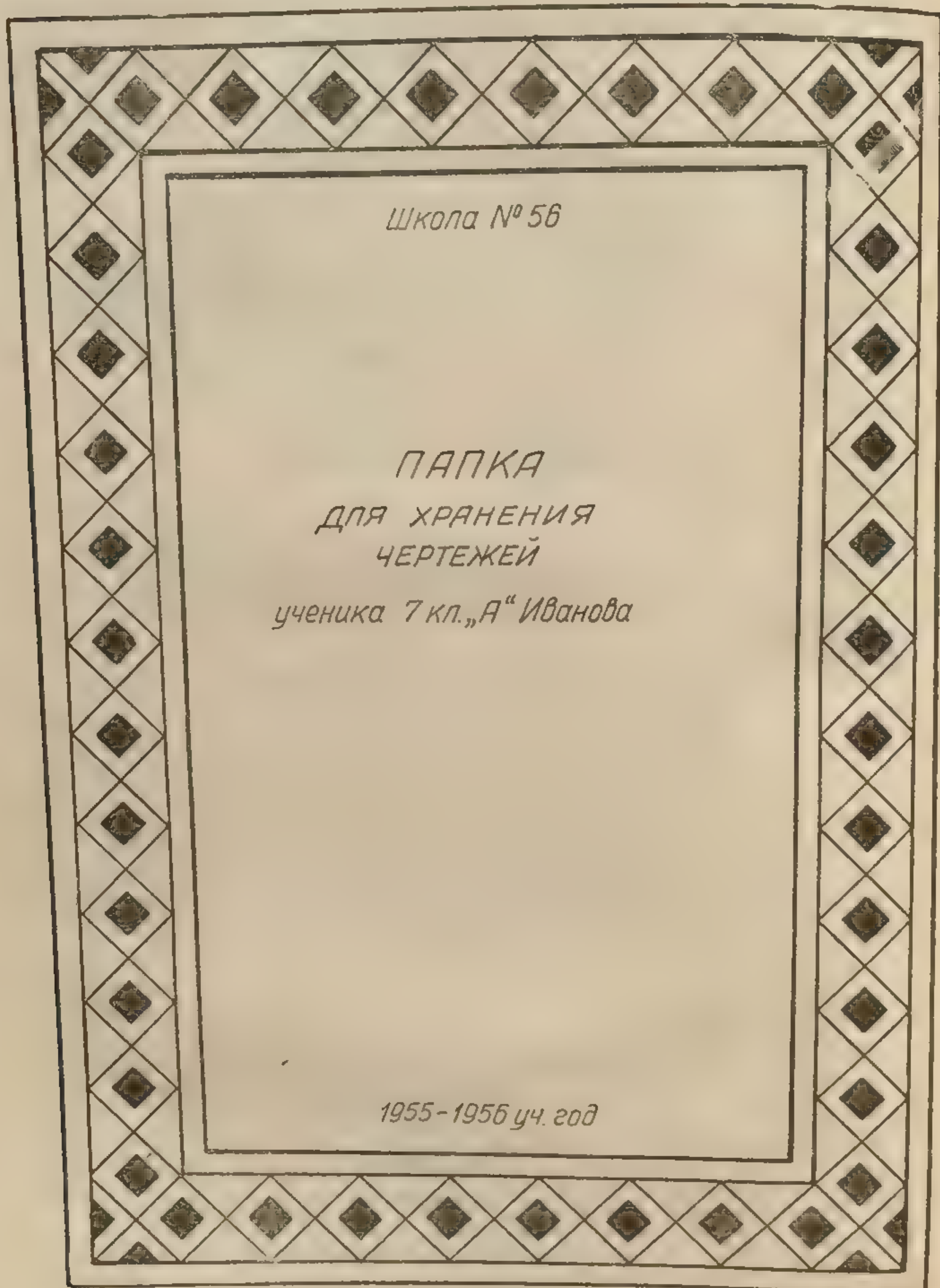
На дом: повторить написание строчных букв, расположив их в алфавитном порядке.

Урок 10-й

Тема. Выполнение надписей стандартным шрифтом.

Цель. Закрепление знаний и привитие навыков выполнения надписей стандартным шрифтом.

Оборудование: образцы ученических и производственных чертежей с надписями.



Фиг. 13. Образец оформления обложки

Презентация
урока.
Вопросы
1. Что называ
2. Прочитай
3. Написать
Изложени

перед учащим
хранения черт
(фиг. 13).

Дать указа
нению надпис

1) надпись
нить заглавн

2) надпись
строчными бу

3) надпись
строчки;

4) нанест

5) нанест

6) выпол

Закреп

учащимся их

для выполне

пользуясь та

На дом

надпись и о

Тема. С

Цель. П

млением шт

Обору

Провер

рение. Соб

классу. По

стандартном

Излож

производстр

Позначи

П л а н у р о к а

Проверка домашнего задания и повторение. Собрать форматки, выполненные на прошлых уроках.

Вопросы для повторения:

1. Что называется размером стандартного шрифта?
2. Прочитать по таблице размеры шрифта 7.
3. Написать на доске буквы: А, К, Я.

Изложение нового материала. Поставить перед учащимися задачу: оформить обложку папки для хранения чертежей надписью стандартным шрифтом (фиг. 13).

Дать указания по выбору размеров шрифта и выполнению надписей:

- 1) надпись «Папка для хранения чертежей» выполнить заглавными буквами размера 10;
- 2) надпись «ученика 7 кл. «А» Иванова» выполнить строчными буквами размера 7;
- 3) надпись, нужно разместить в середине каждой строки;
- 4) нанести разметку, обозначая слегка буквы;
- 5) нанести сетку под углом 75° тонкими линиями;
- 6) выполнить надпись.

Закрепление нового материала. Раздать учащимся их форматки с прямолинейным орнаментом для выполнения надписей. Учащиеся выполняют задание, пользуясь таблицей шрифтов из руководства.

На дом: закончить оформление надписи и обвести надпись и орнамент тушью.

У р о к 11-й

Т е м а. Основная надпись чертежа (штамп).

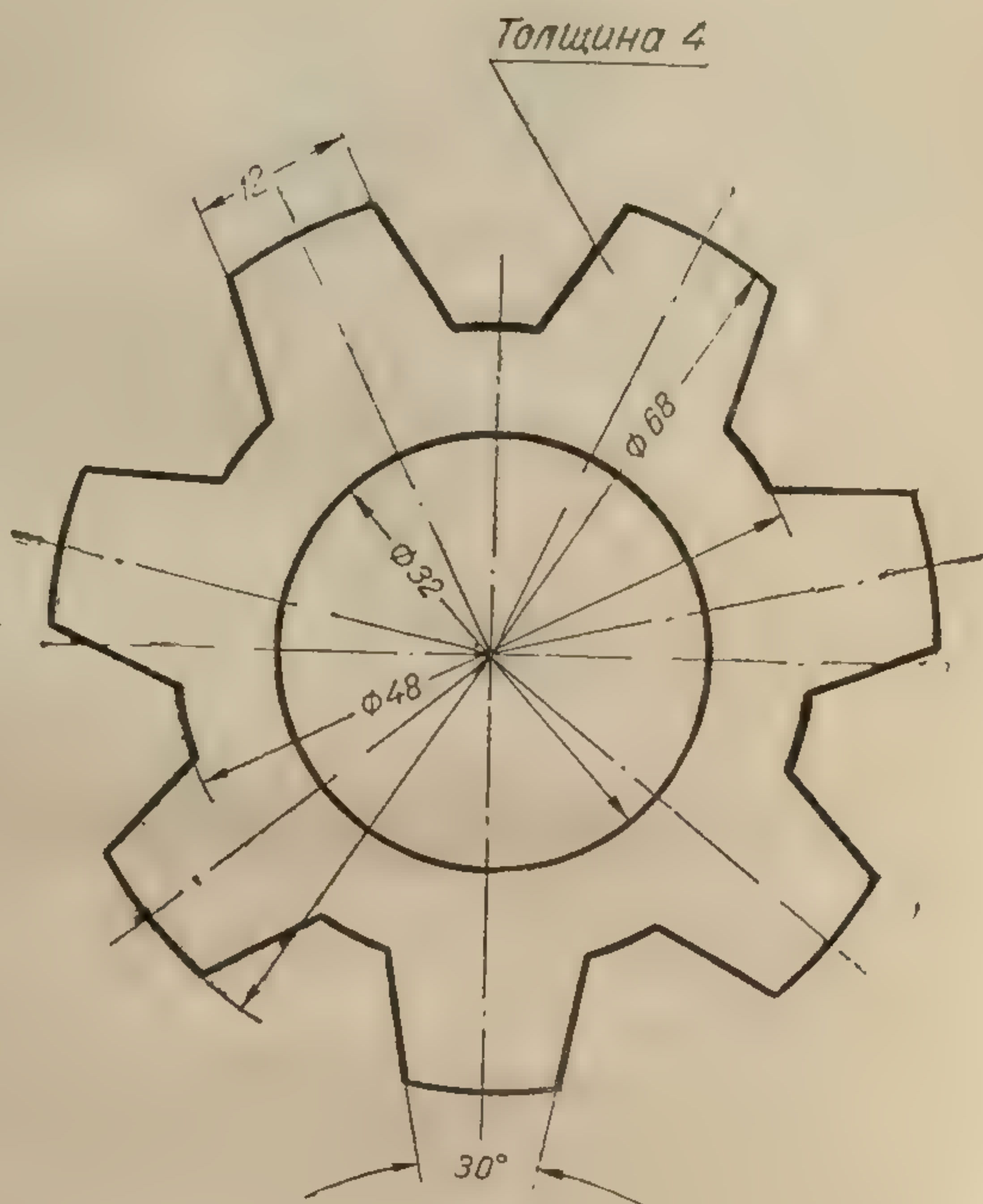
Ц е л ь. Познакомить учащихся с назначением и оформлением штампа.

О б о р у д о в а н и е: таблица (фиг. 14).

П л а н у р о к а

Проверка домашнего задания и повторение. Собрать форматки, лучшие работы показать классу. Повторить основные правила, относящиеся к стандартному шрифту.

Изложение нового материала. Каждый производственный чертеж должен быть снабжен основной



М 2.1	ПРОКЛАДКА				
Чертил	А Иванов	19.11	5	Школа	№3
Проверил	К Леонов	26.11	Жил	№56	7.5"

Фиг. 14. Таблица «Штамп чертежа»

надписью — штампом, в котором указывается название предмета, материал, из которого он должен быть сделан, масштаб чертежа, кто чертил и кто проверил чертеж, дата выполнения чертежа, порядковый номер чертежа и другие данные.

Учебные
таблица, ф
В штамп
1. Назва
же «Прок
2. Масш
3. Кто ч
4. Дата
5. Номер
6. Поряд
Фронтал
нить надпи
стандартног
должны пол
На до
надпись «Л
Пр
принос
нее за

Тема.
Цель.
торые прим
чертежей.
Обору
ней.

Пров
рение. П
и надписям

Вопрос
1. Как
2. В ка

Излож
таблицу (ф
путем срав
ки чертежа
стандарт

Учебные чертежи также должны снабжаться штампом (таблица, фиг. 14).

В штампе учебного чертежа указывается:

1. Название предмета, изображенного на этом чертеже («Прокладка»).
2. Масштаб чертежа.
3. Кто чертил и кто проверил чертеж.
4. Дата выполнения и проверки чертежа.
5. Номер школы и класс.
6. Порядковый номер чертежа.

Фронтально со всем классом вычертить штамп, заполнить надписи в штампе соответствующими номерами стандартного шрифта. При заполнении штампа учащиеся должны пользоваться руководством фиг. 87, стр. 69.

Н а д о м: читать стр. 48, 68, 69; в штампе выполнить надпись «Линии чертежа».

П р и м е ч а н и е. Дать указание, чтобы ученики приносили на каждый урок чистую форматку с заранее заполненным штампом.

Урок 12-й

Т е м а. Линии чертежа, их назначение и начертание.

Ц е л ь. Познакомить с основными типами линий, которые применяются при обводке машиностроительных чертежей.

О б о р у д о в а н и е: таблица (фиг. 15) и деталь к ней.

П л а н у р о к а

П р о в е р к а домашнего задания и повторение. Просмотреть форматки учащихся, со штампом и надписями. Показать классу две-три лучшие форматки.

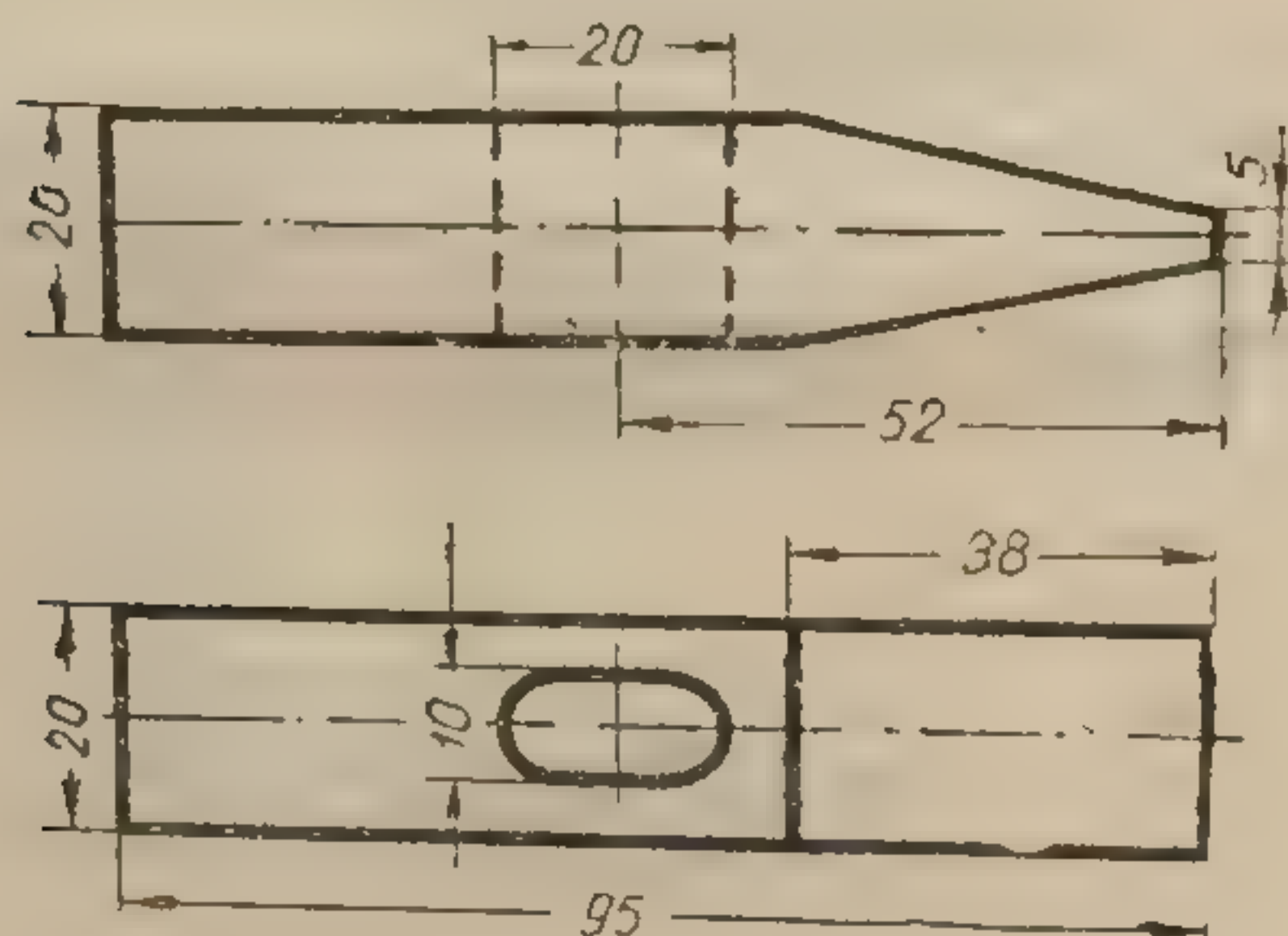
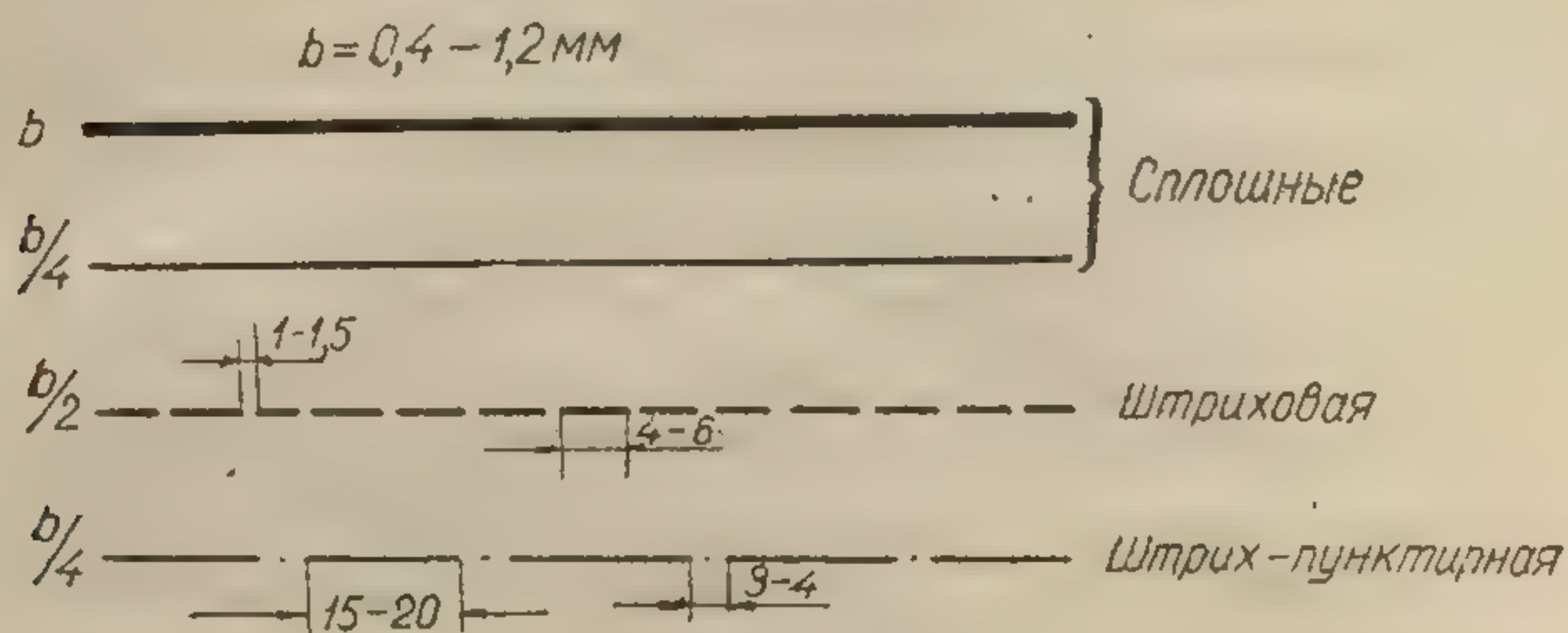
В о п р о с ы для повторения:

1. Какие сведения даются в штампе чертежа?
2. В каком углу чертежа помещается штамп?

И з л о ж е н и е нового материала. Повесить таблицу (фиг. 15). Разобрать чертежи заготовки молотка путем сравнения его с деталью. Отметить, что для обводки чертежа применяются три типа линий, установленных стандартом (ГОСТ 3456-52): сплошные, штриховые и

штрих-пунктирные. Показать эти линии на чертеже и объяснить назначение каждой из них.

Рассказать о начертании каждой линии.



Фиг. 15. Таблица «Линии чертежа»

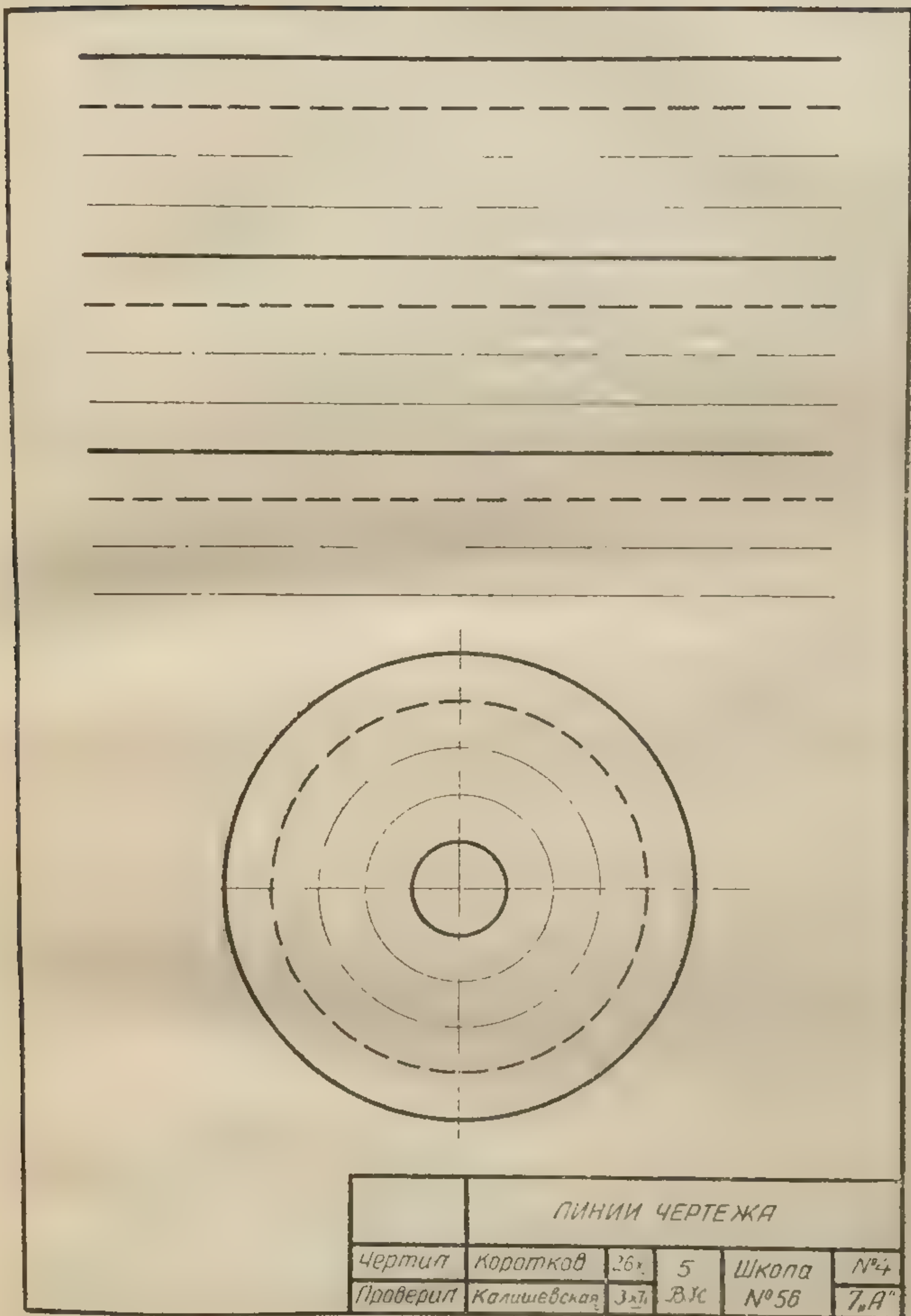
Закрепление нового материала. Начертить параллельные линии трех типов и концентрические окружности (фиг. 16):

На дом: читать стр. 50—51. Обвести работу тушью.

Урок 13-й

Тема. Основные правила нанесения размеров на чертежах.

Цель. Дать понятие о чертеже плоской детали и объяснить основные правила нанесения размеров на чертежах.



Фиг. 16. Упражнение

Оборудование: 1) таблица (фиг. 17); 2) модель планки с прямоугольным вырезом (выполняется из картона); 3) штангенциркуль.

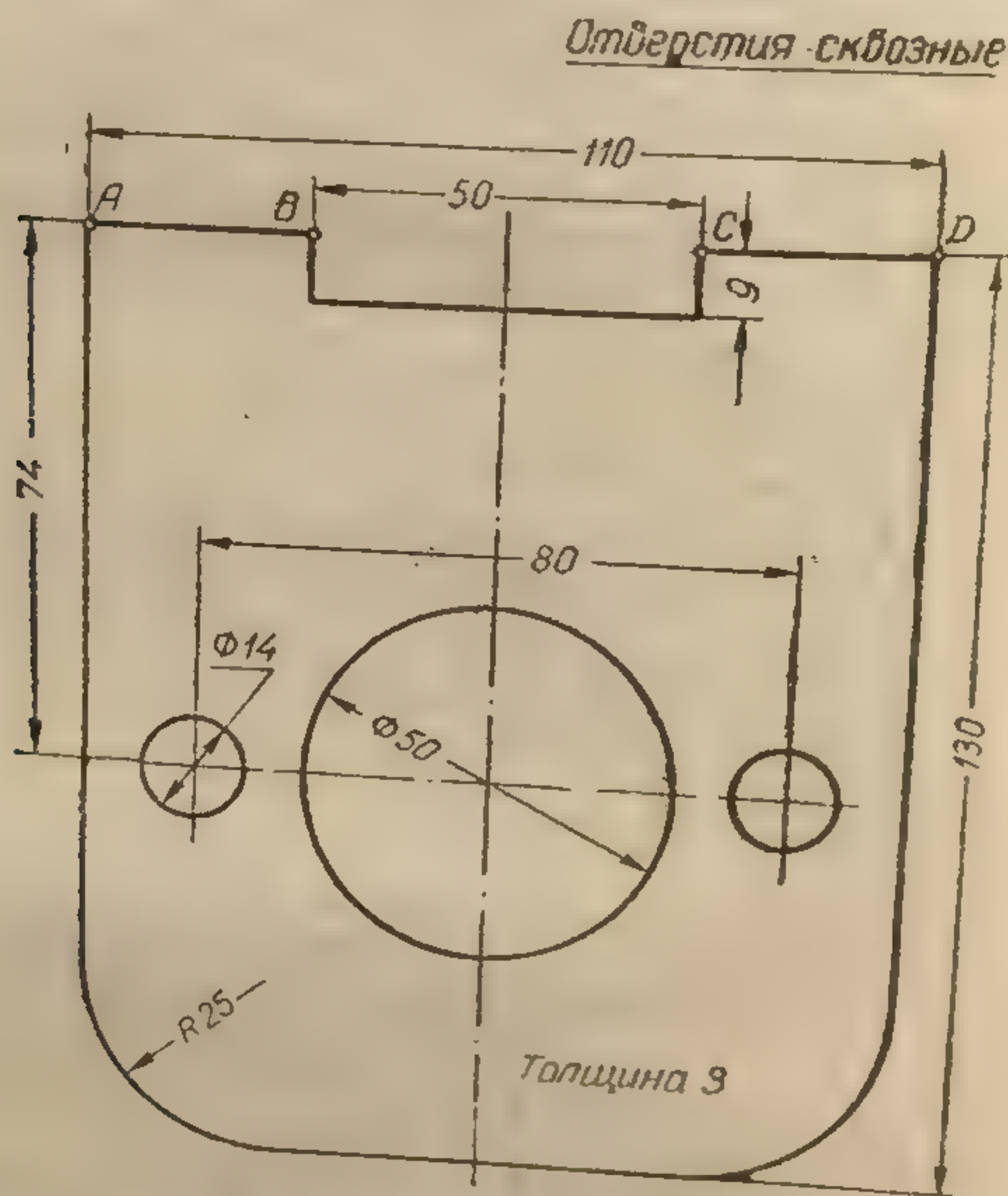
План урока

Проверка домашнего задания и повторение. Собрать работы, отметить наиболее удачные из них.

Вопросы для повторения:

1. Какие линии установлены для обводки чертежей?
2. Начертить на доске и рассказать о каждой линии.

Изложение нового материала. Коротко рассказать учащимся об изготовлении детали по черте-



Фиг. 17. Таблица «Нанесение размеров»

жу. Вывесить таблицу (фиг. 17) и разобрать по ней форму детали, сравнивая деталь с чертежом. Планка имеет прямоугольную форму, ее длина 110 мм, высота 130 мм,

толщина 3 мм. Нижние углы скруглены дугой радиусом 25 мм. Вверху имеется вырез прямоугольной формы, длиной 50 мм и глубиной 9 мм. Деталь имеет 3 круглых отверстия. Одно отверстие имеет диаметр 50 мм, остальные два отверстия диаметром 14 мм. Центры этих отверстий находятся на расстоянии 74 мм от верхнего основания. Деталь имеет одну ось симметрии, которая делит ее на две одинаковые половины (левую и правую). Ось симметрии на чертеже проведена штрих-пунктирной линией. Через центры отверстий проведены центровые линии.

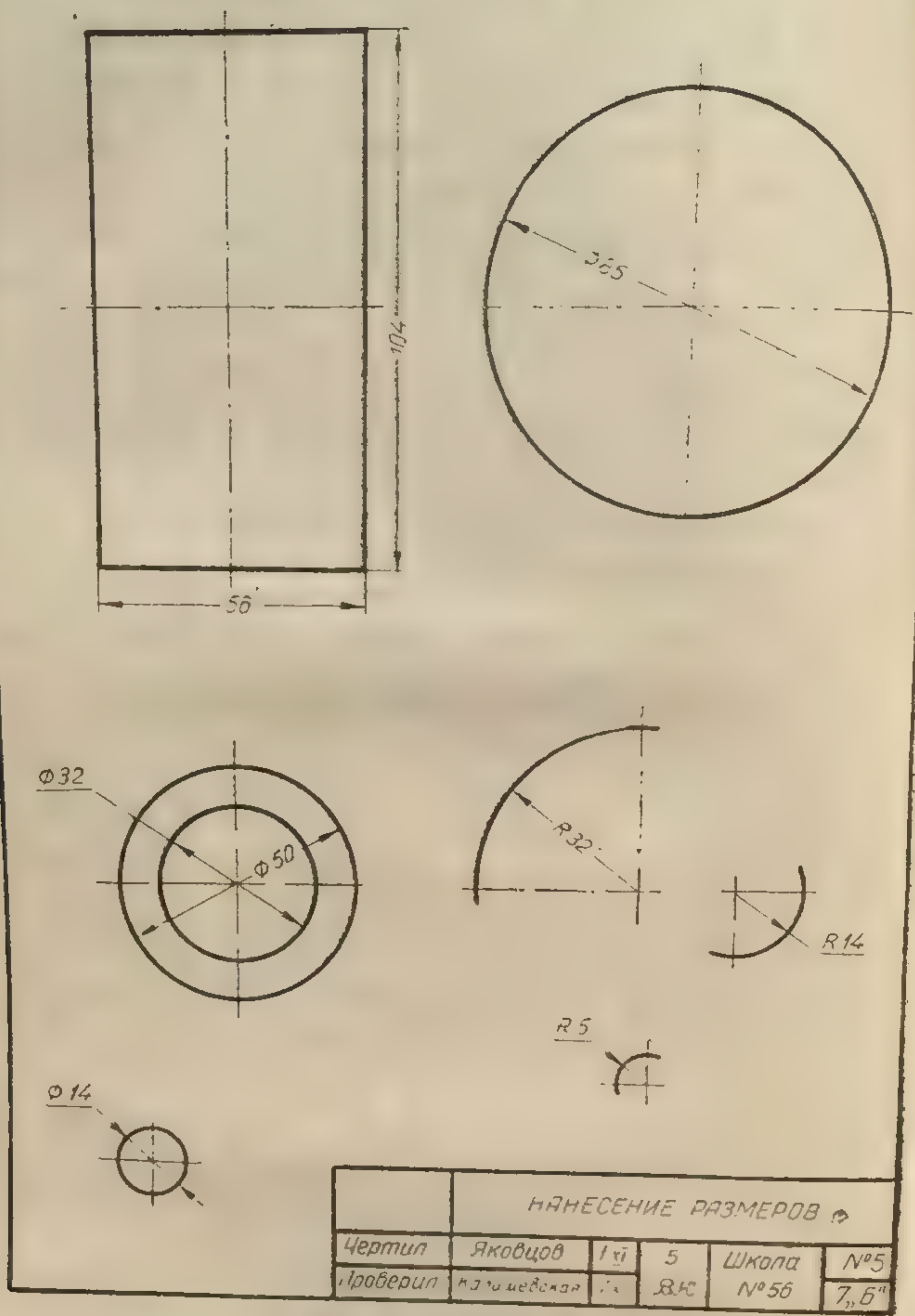
Основные правила нанесения размеров на чертежах: 1. Все размеры на чертежах указываются, как правило, в миллиметрах, без особой надписи об единице измерения.

2. Для простановки размеров применяются две линии: размерная и выносная. (Показать их на чертеже.) Обе линии сплошные, тонкие. Размерная линия проводится параллельно тому отрезку, размер которого она указывает, и на расстоянии не менее 5 мм (рекомендуется 7—10 мм) от него. На машиностроительных чертежах размерные линии ограничиваются стрелками. (Показать форму и величину стрелки и ее расположение.)

3. Размерные числа следует писать стандартным шрифтом, размером 3,5. Числа пишутся в разрыве размерной линии, примерно в середине ее.

Остановимся на простановке размеров на вертикальных размерных линиях. Размер глубины выреза можно прочесть двояко: в первом случае 9 мм, во втором — 6 мм. При чтении же чертежа рабочий должен твердо знать, какой размер здесь указан, чтобы нельзя было перепутать размеры. ГОСТом установлено следующее правило: на вертикальных размерных линиях числа писать следует так, чтобы их основания были с правой стороны. Следовательно, глубина выреза равна 9 мм, а не 6 мм.

4. Простановка размеров окружностей. Размеры на чертежах проставляют так, чтобы ими было удобно пользоваться при изготовлении детали. Чтобы просверлить отверстие, надо подобрать сверло соответствующего диаметра, а по окончании работы проверить диаметр готового отверстия при помощи штангенциркуля. Показать прием измерения отверстия штангенциркулем. Поэтому на чертежах всегда указывается размер диаметра окружно-



Фиг. 18. Упражнение

сти. Перед числом, определяющим размер окружности, пишется условный знак диаметра. Размерная линия проводится через центр окружности. Стрелки упираются в

окр. м. ...
ближе к ...
пересечении ...
диаметров ...
упираются в ...
Надо пред ...
в качестве р ...
и т. п.

5. Проста ...
станówki раз ...
дится разме ...
дугу. В сере ...
и размерно ...
нельзя проз ...
вертикально ...
зывается на

Размеры ...
ными, т. е. ...
подбирает ...
готовлять ...
на чертеже ...
(как их по ...
слева (как ...
Закре ...
тить на ...
(фиг. 18). ...
На д

Тема ...
Цел ...
Обо ...
дель из

Про ...
рение. ...
по ним, ...
Воп ...
1. В к ...
ры на чер ...
2. Кан ...
(Длина ...

окружность. Размерное число ставится по возможности ближе к центру окружности, но ни в коем случае не на пересечении центровых линий. При простановке размеров диаметров малых окружностей стрелки размерных линий упираются в окружность снаружи.

Надо предупредить учащихся, что нельзя использовать в качестве размерных линии контура, центровые, осевые и т. п.

5. Простановка размеров дуг окружностей. Для простановки размера радиуса дуги из центра дуги проводится размерная линия, которая стрелкой упирается в дугу. В середине делается разрыв, где пишется буква *R* и размерное число (*R 25*). При простановке размера дуги нельзя проводить размерную линию горизонтально или вертикально. (Показать на доске.) Толщина детали указывается надписью.

Размеры: 110 мм, 130 мм, 3 мм называются габаритными, т. е. наибольшими. По этим размерам рабочий подбирает заготовку материала, из которой он будет изготавливать деталь. Данная деталь симметрична, поэтому на чертеже не указаны размеры запечиков *AB* и *CD* (как их посчитать?) и диаметр маленькой окружности слева (какова его величина?).

Закрепление нового материала. Вычертить на форматке фигуры и нанести их размеры (фиг. 18).

На дом: читать стр. 52—56.

Урок 14-й

Тема. Масштаб чертежа.

Цель. Дать понятие о масштабе чертежа.

Оборудование: таблица (фиг. 19) и к ней модель из картона.

План урока

Проверка домашнего задания и повторение. Собрать работы, сделать отдельные замечания по ним, показать несколько работ классу.

Вопросы для повторения:

1. В каких единицах измерения проставляются размеры на чертежах?

2. Как проставить размер прямоугольной пластинки? (Длина — 40 мм, ширина 20 мм, толщина — 2 мм.)

3. Как проставить размер окружности? дуги окружности?

Изложение нового материала. Все окружающие нас предметы имеют различные размеры. Бывают предметы очень крупных размеров, как, например: паровоз, шагающий экскаватор, различные машины, станки, самолеты, многоэтажные здания и т. п. И, наоборот, есть немало изделий, которые имеют небольшие размеры, например: детали часового механизма, детали измерительных приборов и т. п. При изготовлении таких деталей рабочий пользуется увеличительным стеклом — лупой. Очень крупные, так же как и мелкие, предметы неудобно, а иногда и невозможно изобразить на чертеже в натуральную величину. Крупные предметы обычно изображают уменьшенными, а мелкие — увеличенными.

Изображая предмет больше или меньше его действительной величины, мы пользуемся масштабом. Масштабом чертежа называется отношение линейных размеров изображения к действительным размерам предмета.

Наиболее желательным является изображение предметов в натуральную величину: $M 1:1$. Отношение $1:1$ означает, что линейные размеры изображаемого на чертеже предмета соответствуют его действительным размерам. Все крупные предметы изображают на чертеже обычно в масштабе уменьшения, а мелкие — в масштабе увеличения.

Масштабы чертежей стандартизованы. ГОСТ 3451-52 устанавливает следующие масштабы:

для уменьшения: $1:2$; $1:5$; $1:10$; $1:25$; $1:50$; $1:75$,
для увеличения: $2:1$; $5:1$; $10:1$.

Масштабы на чертежах обозначают надписями $M 1:2$; $M 2:1$; $M 5:1$ и т. д.

Повесить таблицу (фиг. 19) и разобрать чертежи пластинки. Квадратная пластинка с круглым отверстием изображена на трех чертежах.

На первом чертеже в масштабе $1:1$. В этом случае линейные размеры изображения на чертеже соответствуют действительным размерам детали. Если приложить пластинку к чертежу, то контуры пластинки и чертежа совпадут (сделать это).

На втором чертеже пластинка изображена уменьшенной в два раза ($M 1:2$). Размерные числа, проставленные на чертеже, соответствуют действительным размерам

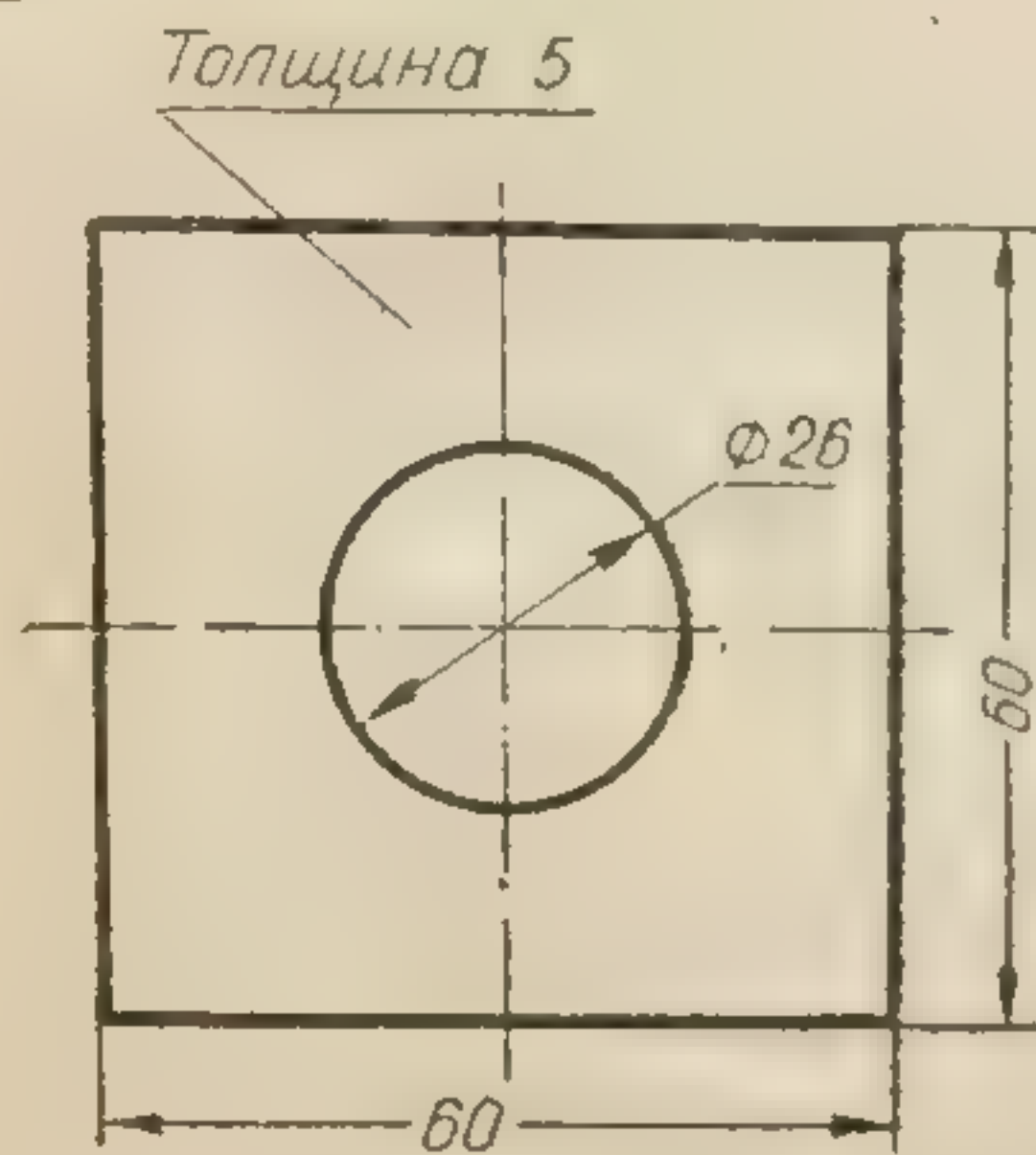
пластинка
большая чертёж

ММ

Наконец
в масштабе
чертеже
ленные
тельными

пластинки. Приложим пластинку к этому чертежу; она больше чертежа.

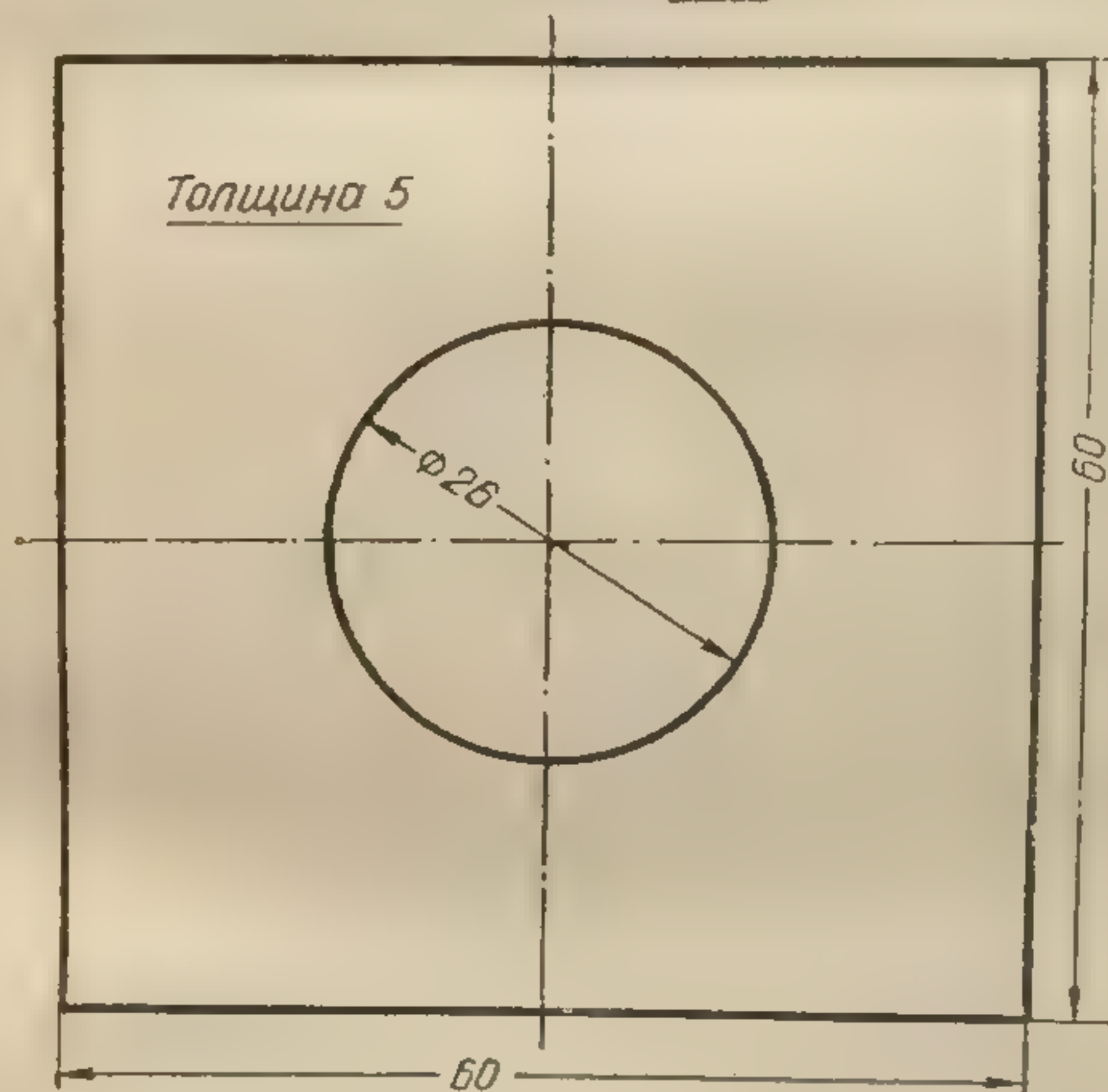
M 1:1



M 1:2



M 2:1



Фиг. 19. Таблица «Масштаб чертежа»

Наконец, на третьем чертеже пластинка изображена в масштабе увеличения 2 : 1. Здесь линейные размеры на чертеже увеличены вдвое, но размерные числа, проставленные на чертеже, опять-таки соответствуют действительным размерам.

Таким образом, в каком бы масштабе ни изображался предмет на чертеже, всегда проставляются его действительные размеры.

Вопросы для повторения:

1. Когда применяется масштаб увеличения?
2. Какие размеры проставляются на чертеже, выполненном в масштабе увеличения?

3. Как и где обозначается масштаб на чертеже?

4. Что означает масштаб 1 : 2?

Выполнить на форматке чертеж пластинки в масштабе 2 : 1. Проставить размеры.

На дом: читать стр. 48—49.

Урок 15-й

Тема. Работа № 3. Выполнение чертежа «плоской детали». Скругление прямого угла.

Цель. Показать построение скругления прямых углов дугой заданного радиуса. Развить полученные ранее умения.

Оборудование: 1) таблица (фиг. 20); 2) модель детали, изображенной на таблице.

План урока

Проверка домашнего задания и повторение. Собрать работы, выполненные на прошлом уроке.

Вопросы для повторения:

1. Что называется масштабом чертежа?
2. Какие масштабы увеличения и уменьшения установлены ГОСТом?
3. Для чего применяют на чертежах масштабы?
4. Какие размеры проставляют на чертежах, выполненных в масштабе уменьшения, в масштабе увеличения? Записать масштаб уменьшения в 5 раз.

Изложение нового материала. Обратить внимание учащихся на то, что на предметах в большинстве случаев делают углы скругленными. В качестве примеров можно привести: углы чемодана, углы футляра готовальни, номерок от вешалки и т. п. Скругление углов

делают для
формы. В та
ности. Повесит
создавая сто

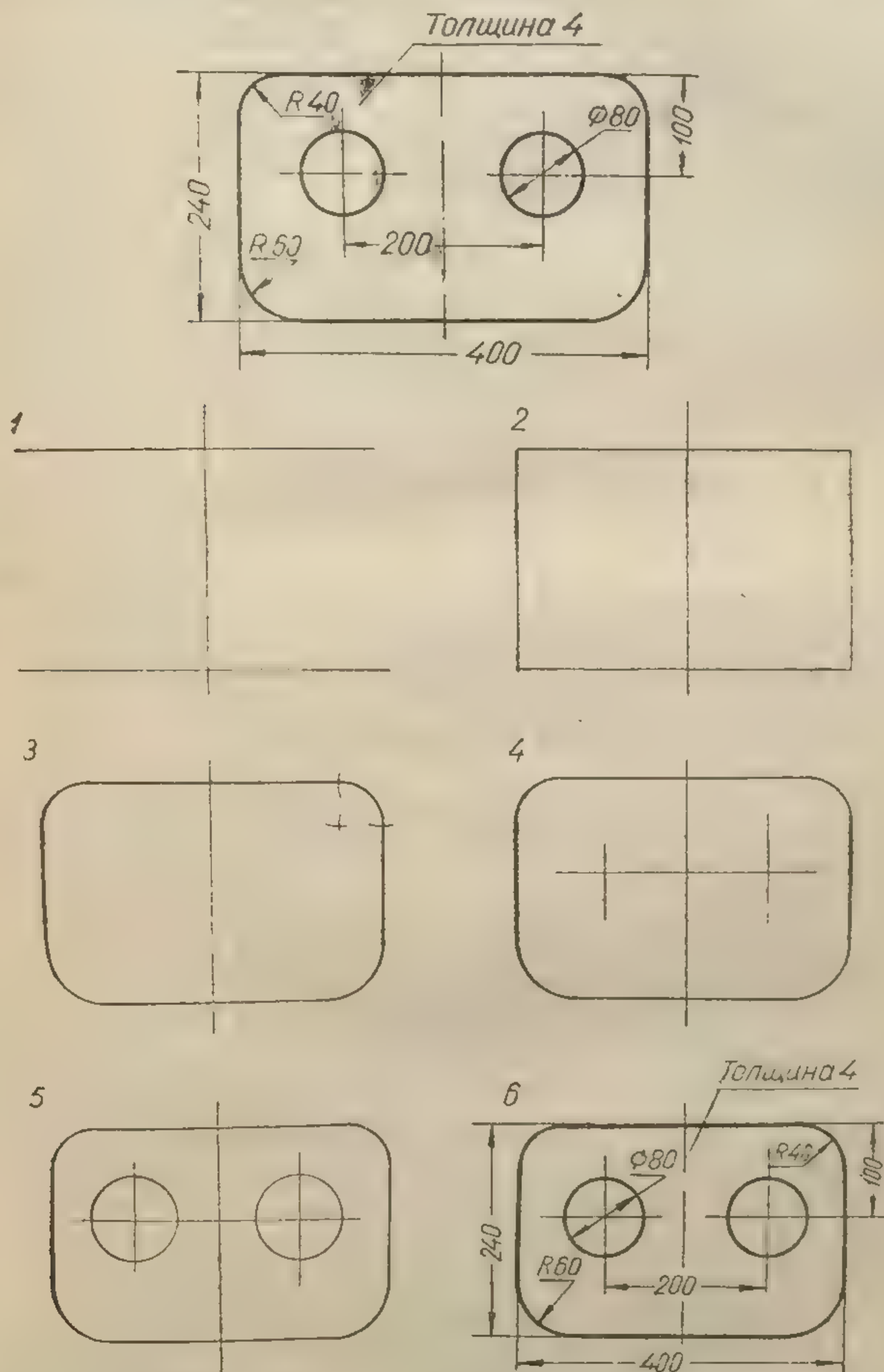
1

3

5

Фиг. 20. Та

делают для облегчения изделий, придания им красивой формы, а также в целях соблюдения техники безопасности. Повесить таблицу (фиг. 20) и прочитать чертеж, сравнивая его с деталью. Обратите внимание, что пря-



Фиг. 20. Таблица «Порядок выполнения чертежа плоской детали»

мые углы прокладки скруглены. Показать на доске прием скругления прямого угла дугой заданного радиуса. Подчеркнуть значение точки сопряжения. Повторить правило нанесения размеров радиуса. Разобрать последовательность построения и обводки чертежа прокладки. Выбрать масштаб чертежа. Предупредить учащихся, что при обводке чертежа сначала следует обвести дуги, а затем соединяющие их прямые.

После разбора учащиеся самостоятельно выполняют чертеж; учитель следит за порядком выполнения чертежа учащимися.

На дом: обвести чертеж мягким карандашом. К следующему уроку принести: листы кальки размером 223×308 , флакон с тушью, подставки для флакона, рейс-федер и циркуль с круговым пером.

Урок 16-й

Тема. Работа № 3 (продолжение). Снятие копии на кальку.

Цель. Познакомить учащихся с размножением чертежей путем снятия копий на кальку. Научить копированию чертежей на кальке тушью.

Оборудование: таблица (фиг. 20).

План урока

Проверка домашнего задания и повторение. Просмотреть работы учащихся. Отметить наиболее хорошие работы.

Вопросы для повторения:

1. Как скруглить прямой угол дугой заданного радиуса? (Выполнить на доске.)
2. Как проставить размер радиуса дуги?

Изложение нового материала. Надо разъяснить учащимся практическое значение работы по размножению чертежей светокопированием. Показать кальку, играющую роль негатива, и отпечатанную с нее синьку. Можно кратко рассказать о технике светокопирования. Затем надо указать порядок копирования.

Порядок копирования:

1. Прикрепить чертеж кнопками к доске.
2. Наложить кальку на чертеж.
3. Разгладив лист кальки совершенно чистыми, сухими руками, прикрепить его несколькими кнопками к чертеж-

ной доске. Кнопки его не портить; ко больше форм

4. Скопировать инструментов. При ваться определ окружности и тем горизонталь тура, за ними и в последнюю нить надписи.

сверить кальку внести дополн

Копирование исключительно ки на кальке

На дом размеров форм

Тема. П товление по бумага.

Цель. Д пед и кубе. ющими форм выполнению модели из б

Обору раллелепип угольной ф доска, рейс куба и как пример фут раллелепип

Про ве работы, вы Излож метрически ба. Обрати

ной доске. Кнопки не должны протыкать чертежа, чтобы его не портить; поэтому лист кальки надо брать несколько больше форматки чертежа.

4. Скопировать чертеж при помощи чертежных инструментов. При копировании чертежей следует придерживаться определенной последовательности: сначала обвести окружности и дуги, начиная с дуг большого радиуса, затем горизонтальные и вертикальные линии видимого контура, за ними — линии осевые, выносные и размерные и в последнюю очередь обвести рамку и штамп и выполнить надписи. По окончании копирования необходимо сверить кальку с оригиналом, и там, где необходимо, внести дополнения и исправления.

Копирование чертежа требует большого внимания и исключительной осторожности, так как исправлять ошибки на кальке крайне затруднительно.

На дом: закончить работу и обрезать кальку до размеров формата.

Урок 17-й

Тема. Прямоугольный параллелепипед и куб. Изготовление по заданным размерам развертки и модели из бумаги.

Цель. Дать понятие о прямоугольном параллелепипеде и кубе. Познакомить с различными предметами, имеющими форму прямоугольного параллелепипеда. Научить выполнению развертки параллелепипеда и изготовлению модели из бумаги.

Оборудование: 1) модели прямоугольного параллелепипеда и куба; 2) несколько предметов прямоугольной формы (коробка, пенал, линейка, чертежная доска, рейсшина и др.); 3) развертки параллелепипеда и куба и какого-либо предмета прямоугольной формы, например футляра для книги; 4) карточки с размерами параллелепипеда (по количеству учеников в классе).

План урока

Проверка домашнего задания. Собрать работы, выполненные на прошлых двух уроках.

Изложение материала. Показать модели геометрических тел — прямоугольного параллелепипеда и куба. Обратить внимание, что многие предметы имеют

прямоугольную форму (рейсшина, чертежная доска, линейка, различные коробки, классная комната). Проанализировать форму прямоугольного параллелепипеда и куба. Прямоугольный параллелепипед имеет 6 граней. Верхняя и нижняя грани называются основаниями, остальные — боковыми гранями. Все грани прямоугольного параллелепипеда — прямоугольники. Противоположные грани равны и параллельны. Линии пересечения граней параллелепипеда называются его ребрами. Боковые ребра прямоугольного параллелепипеда перпендикулярны его основаниям. Куб представляет собой такой прямоугольный параллелепипед, все грани которого — квадраты.

Далее, познакомить с обмером предметов прямоугольной формы. Предмет имеет три измерения: длину, ширину и высоту (или толщину). Обмер небольших предметов прямоугольной формы производят с помощью масштабной линейки. (Показать прием измерения.) Предложить учащимся с помощью масштабной линейки обмерить модель прямоугольного параллелепипеда с точностью до 0,5 мм. Результат обмера записать на форматке в верхнем правом углу.

Изучение разверток. Возьмем пустую коробку и разрежем ее по четырем боковым ребрам (фиг. 21). Затем последовательно отогнем все четыре боковые грани. Получим фигуру, которая называется разверткой коробки. И обратно, для того, чтобы сделать коробку, надо вырезать из листа картона ее развертку, затем загнуть соответствующим образом боковые прямоугольники и,

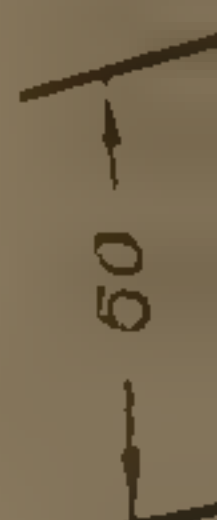


Фиг. 21. Развертка коробки

наконец, соединить каждые две смежные боковые стороны по их общему ребру.

В практической жизни развертки находят чрезвычайно широкое применение: котельщики, кровельщики, портные, жестянщики, картонажники и работники многих других специальностей часто имеют дело с развертками. Пока-

зять развертку
пипеда и куба.
Выполним
рого 40 мм, то

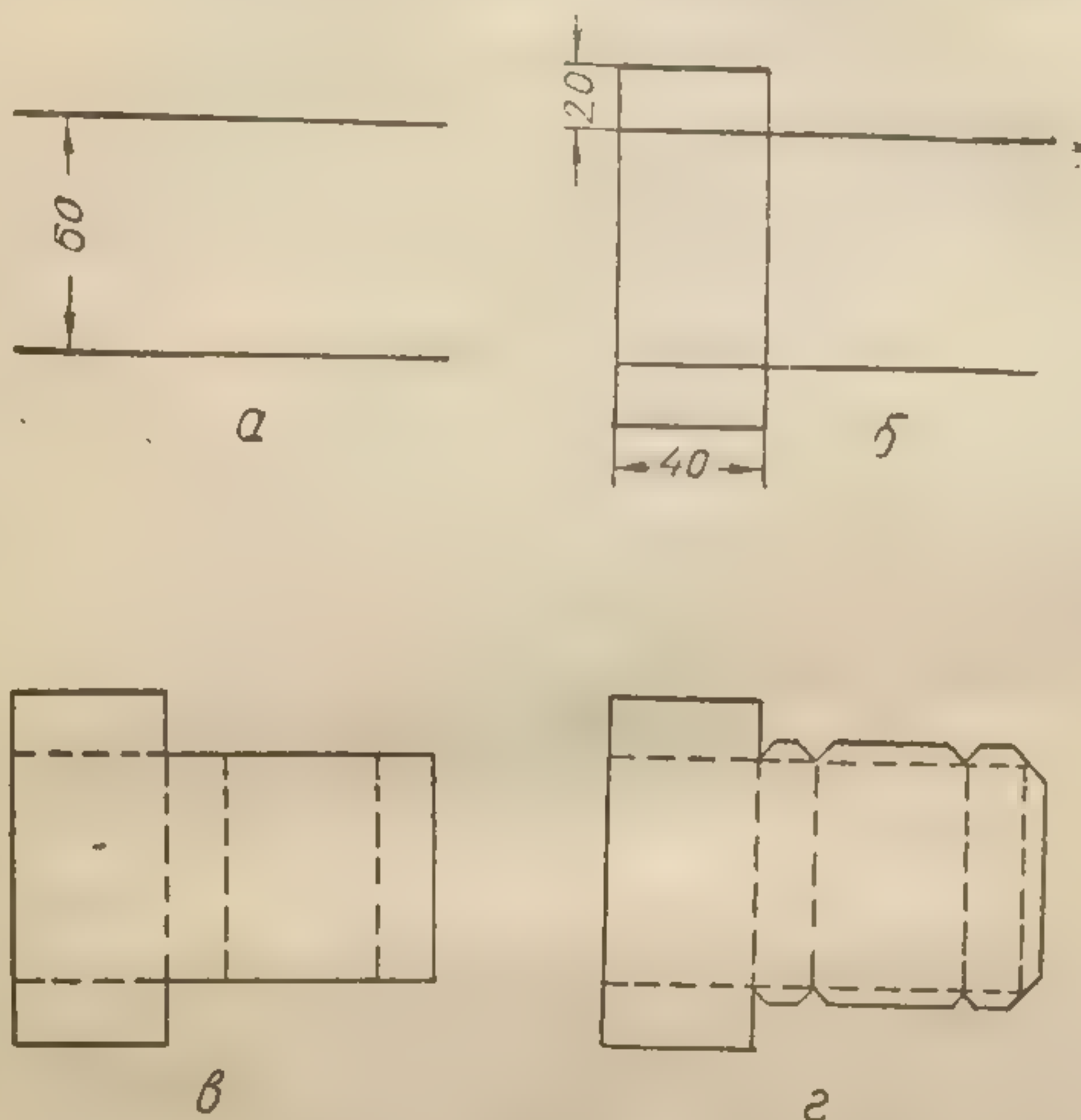


Фиг.

Последов
а) вычер
б) слева
вверх и в
в) отло
ледователь
рон боковы
полученные
вертикальн
г) выче
помощью к
дуг склеив
бой, и отме
и линии об
Закре
нить развер
4 п

зять развертку футляра для книги, развертки параллелепипеда и куба.

Выполним развертку параллелепипеда, ширина которого 40 мм, толщина 20 мм, высота 60 мм.



Фиг. 22. Выполнение развертки параллелепипеда

Последовательность работы (фиг. 22);

- вычертить полосу высотой 60 мм;
- слева построить прямоугольник шириной 40 мм, сверху и внизу пристроить верхнее и нижнее основания;
- отложить вправо последовательно размеры сторон боковых граней и через полученные точки провести вертикальные линии;
- вычертить «язычки», с помощью которых грани будут склеиваться между собой, и отметить линии сгиба и линии обреза.

Ширина = 40 мм
Толщина = 20 мм
Высота = 60 мм

Фиг. 23. Индивидуальное задание

Закрепление нового материала. Выполнить развертку параллелепипеда или куба по заданным

размерам. Каждому ученику выдается карточка с индивидуальным заданием (фиг. 23).

На дом: склеить модель. На нижнем основании написать фамилию, класс и номер школы.

Урок 18-й

Тема. «Кабинетная» проекция. Основные понятия. Изображение прямоугольного параллелепипеда и куба в «кабинетной» проекции.

Цель. Дать понятие о способе изображения предметов в «кабинетной» проекции, научить строить «кабинетную» проекцию параллелепипеда и куба.

Оборудование: 1) таблица (фиг. 24); 2) модели параллелепипеда и куба.

План урока

В начале урока собрать модели, лучшие показать классу.

Изложение нового материала. Повесить таблицу (фиг. 24) и разобрать изображения. На таблице даны два изображения шахматной доски — в перспективе и в «кабинетной» проекции. Доска имеет форму прямоугольного параллелепипеда.

Сравним эти два изображения. На обоих рисунках мы видим три стороны шахматной доски.

В перспективе: 1) параллельные друг другу ребра доски получились сходящимися в некоторой точке O ; 2) передняя грань изобразилась в натуральную величину, а задняя — меньше натуральной величины; 3) прямые углы сохранились только на передней и задней грани, на остальных сторонах превратились в острые и тупые; 4) форма боковой и верхней грани искажена.

В «кабинетной» проекции. Передняя грань шахматной доски изображена в натуральную величину, без искажения; форма же боковой и верхней грани искажена: вместо прямоугольника мы видим параллелограмм. Углы прямыми остались только на передней и задней грани. Все ребра остались параллельными. В отличие от рисунка в перспективе боковые ребра изображены не сходящимися, а параллельными.

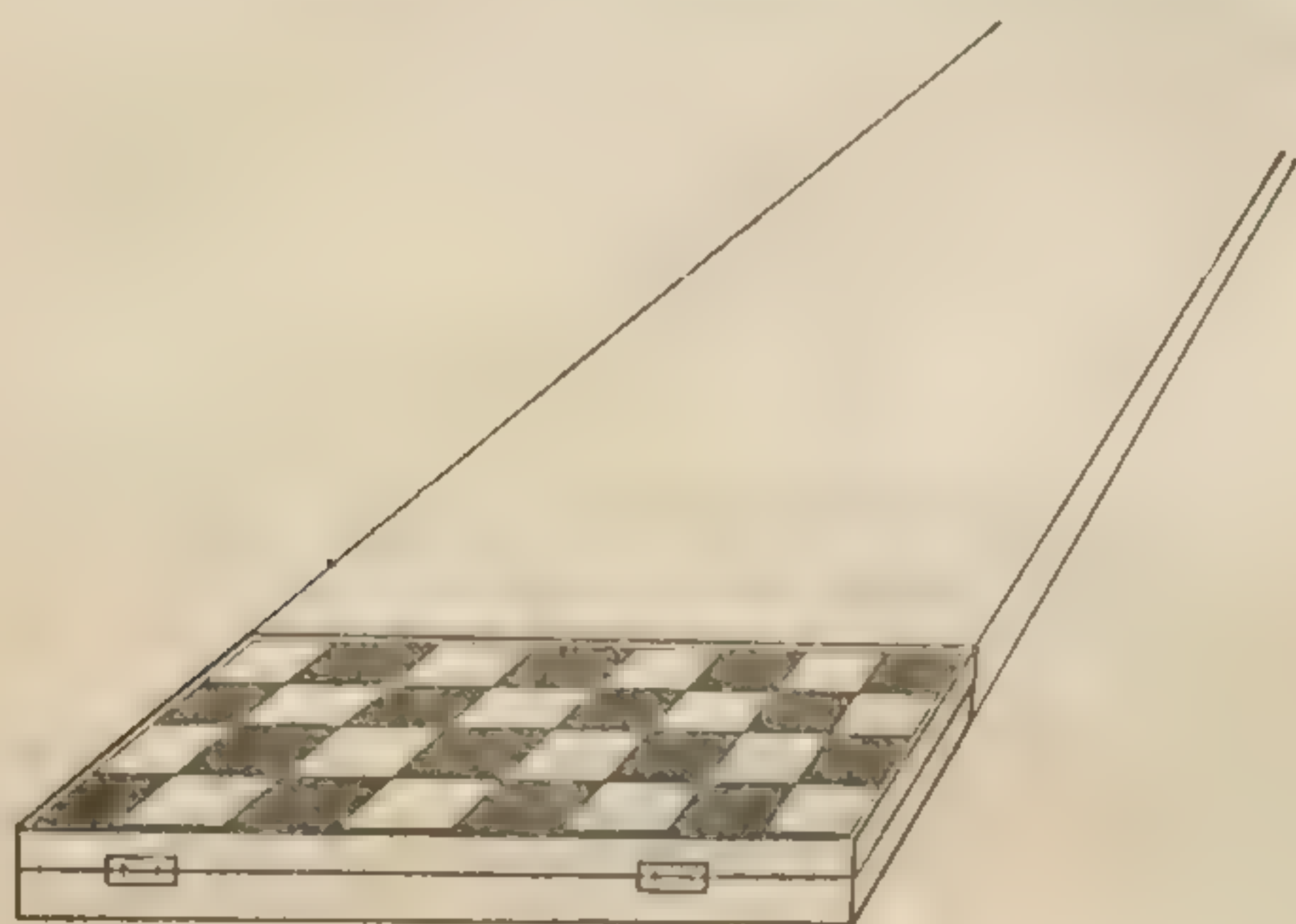
Изображение в «кабинетной» проекции построено по трем осям: OX — ось длины, OZ — ось высоты, OY —

ось глубины. Эти ребра
доски. Эти ребра
собой прямые
 OZ составляю
положена по

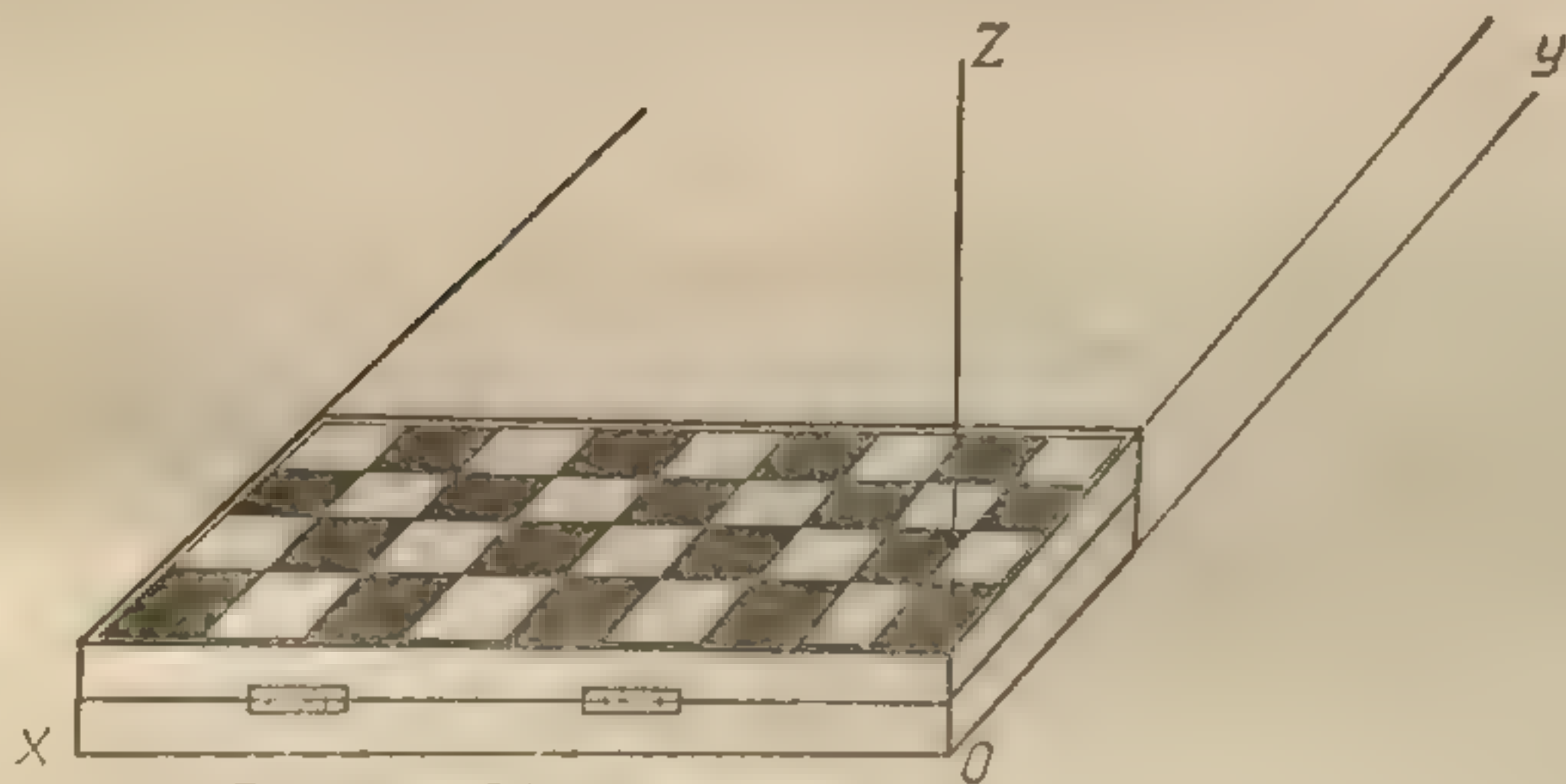
Фиг.

По о
предмета
меры в д
крашении
более ес

ось глубины. Оси проходят через три ребра шахматной доски. Эти ребра в действительности составляют между собой прямые углы, а на изображении только оси OX и OZ составляют между собой прямой угол, а ось OY расположена под углом 45° к горизонтальному направлению.



В перспективе



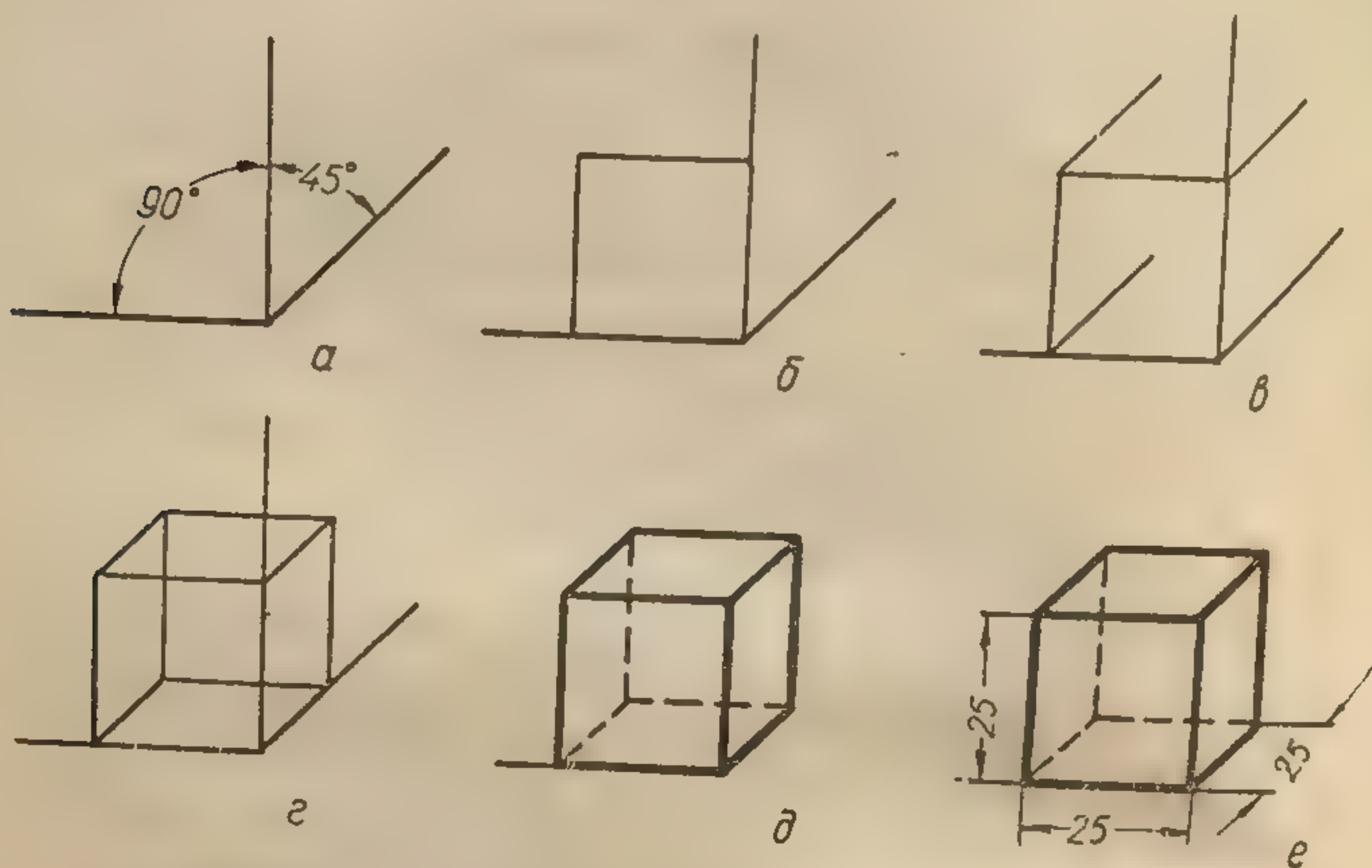
В „кабинетной“ проекции

Фиг. 24. Таблица «Перспектива и «кабинетная» проекция»

По осям OX и OZ отложены натуральные размеры предмета, а по оси OY и параллельно ей отложены размеры в два раза меньше натуральной величины. Это сокращение делается для того, чтобы изображения имели более естественный вид.

Последовательность построения куба в «кабинетной» проекции (фиг. 25):

1. Построим тонкими сплошными линиями оси «кабинетной» проекции (фиг. 25, а).



Фиг. 25. Построение куба в «кабинетной» проекции

2. Изобразим переднюю грань куба — квадрат со стороной 40 мм (фиг. 25, б).

3. По оси OY от точки O отложим отрезок, вдвое меньший ребра куба (фиг. 25, в), и изобразим боковую и верхнюю грани (фиг. 25, г).

4. Обведем видимые ребра куба сплошными линиями, а невидимые — штриховыми (фиг. 25, д).

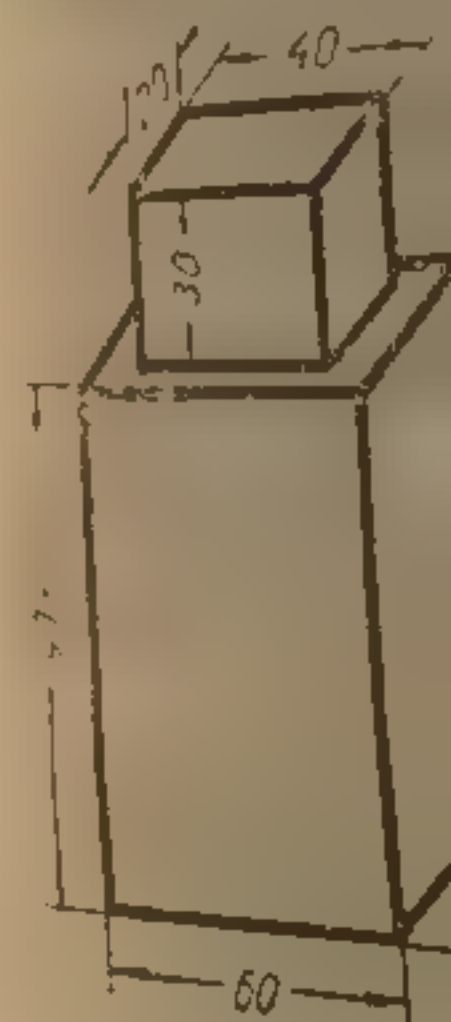
5. Проставим размеры (фиг. 25, е).

Закрепление нового материала. Разделить форматку на две части. В левой части вычертить «кабинетную» проекцию куба, ребро которого равно 70 мм.

На дом: в правой части листа вычертить «кабинетную» проекцию прямоугольного параллелепипеда следующих размеров: длина 65 мм, ширина 50 мм, высота 95 мм. Читать стр. 102, 103.

Тема. Из
мета, форму
прямоугольн
Цель. На
предмета, фо
«сумму» пря
Оборуд
к ней.

Провер
рение. В н
анализ их.



Фиг.
предмет

Воп
1. Кан
2. Кан
Изл
модель и

Урок 19-й

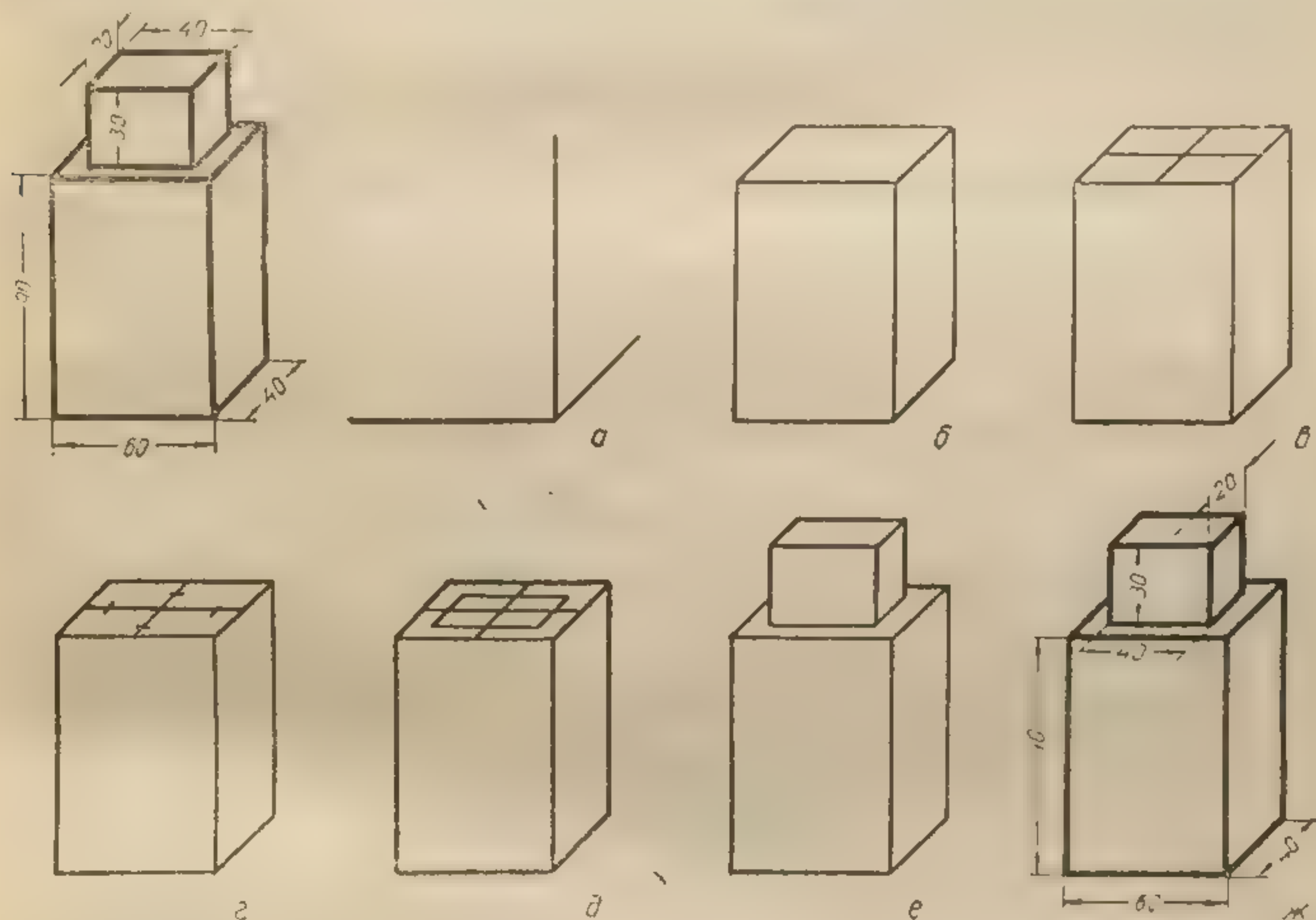
Тема. Изображение в «кабинетной» проекции предмета, форму которого можно рассматривать как «сумму» прямоугольных параллелепипедов.

Цель. Научить построению наглядного изображения предмета, форму которого можно рассматривать как «сумму» прямоугольных параллелепипедов.

Оборудование: таблица (фиг. 26) и модель к ней.

План урока

Проверка домашнего задания и повторение. В начале урока собрать работы и дать краткий анализ их.



Фиг. 26. Таблица «Построение «кабинетной» проекции предмета, форму которого можно рассматривать как «сумму» прямоугольных параллелепипедов»

Вопросы для повторения:

1. Как располагаются оси «кабинетной» проекции?
2. Какие размеры откладываются вдоль осей x , y , z ?

Изложение нового материала. Показать модель и поставить задачу, — изобразить ее в «кабинет-

ной» проекции. Разобрать форму и конструкцию предмета. Наводящими вопросами выяснить, что предмет состоит из двух прямоугольных параллелепипедов.

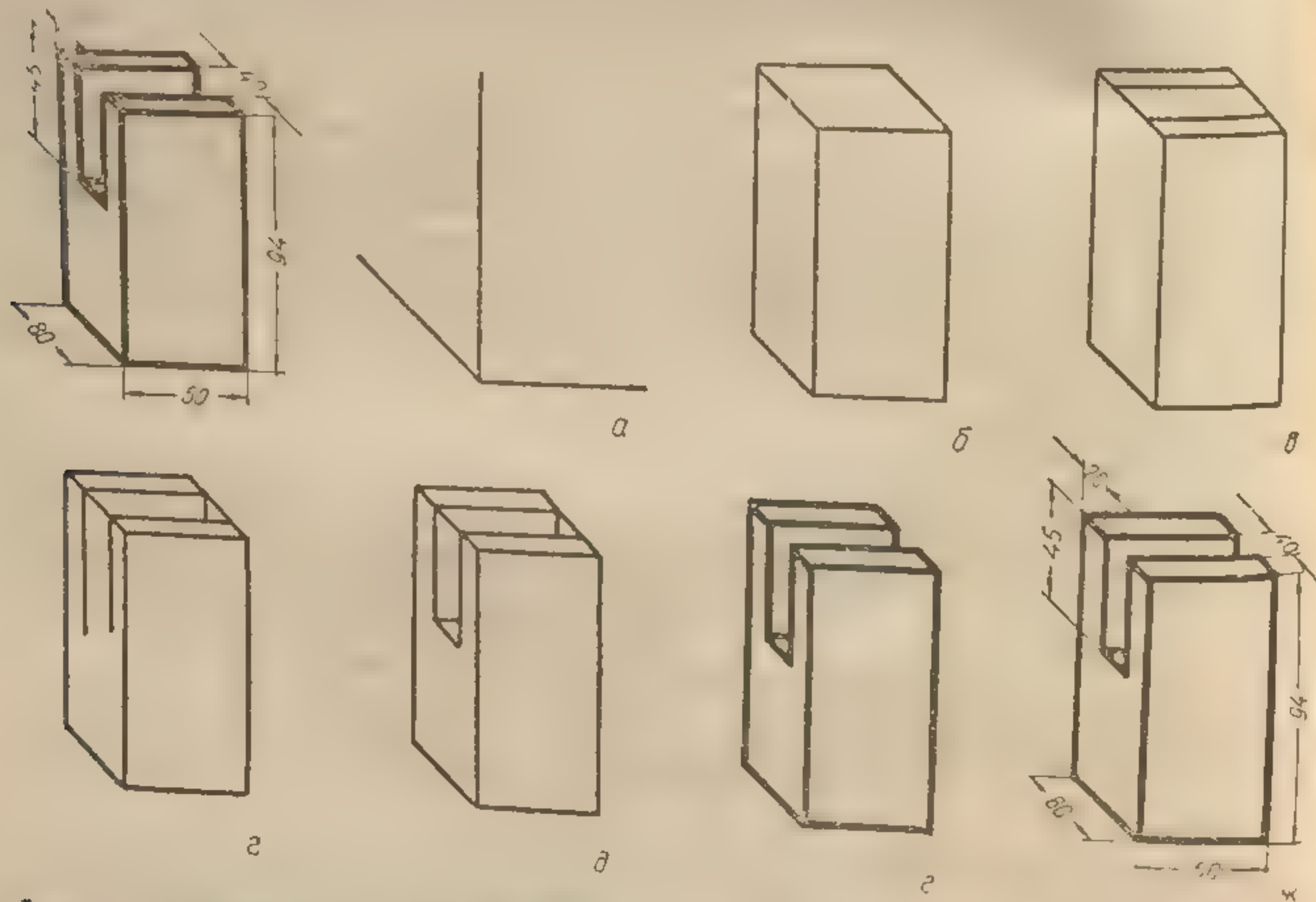
Повесить таблицу (фиг. 26) и разъяснить поэтапное выполнение наглядного изображения.

Закрепление нового материала. Предложить ученикам разделить форматку на две части и в левой части выполнить наглядное изображение рассмотренного предмета. Напомнить, что сначала нужно построить все изображение тонкими сплошными линиями и только после этого обвести чертеж. При обводке невидимого контура следует следить за тем, чтобы штрихи начинались от линии видимого контура.

На дом: выполнить во второй части листа задание третье, стр. 107 руководства.

Урок 20-й

Тема. Изображение в «кабинетной» проекции предмета, форму которого можно рассматривать как «разность» прямоугольных параллелепипедов.



Фиг. 27. Таблица «Построение «кабинетной» проекции предмета, форму которого можно рассматривать как «разность» прямоугольных параллелепипедов»

Цель. Научить построению наглядного изображения предмета, форму которого можно рассматривать как «разность» параллелепипедов.

Оборудование: таблица (фиг. 27) и демонстрационная модель к ней.

План урока

Проверка домашнего задания. Собрать форматки.

Изложение нового материала. Показать брусок с вырезом и поставить задачу — изобразить его в «кабинетной» проекции. Объяснить последовательность выполнения наглядного изображения по таблице (фиг. 27); сначала построить проекции бруска без выреза, затем последовательно наметить положение выреза.

Закрепление нового материала. Форматку разделить на две части. В левой части изобразить брусок с вырезом.

На дом: выполнить в правой части форматки задание четвертое, стр. 107.

Урок 21-й

Тема. Выполнение наглядных изображений предметов прямоугольной формы в «кабинетной» проекции.

Цель. Закрепление знаний и выработка навыков выполнения наглядных изображений предметов прямоугольной формы.

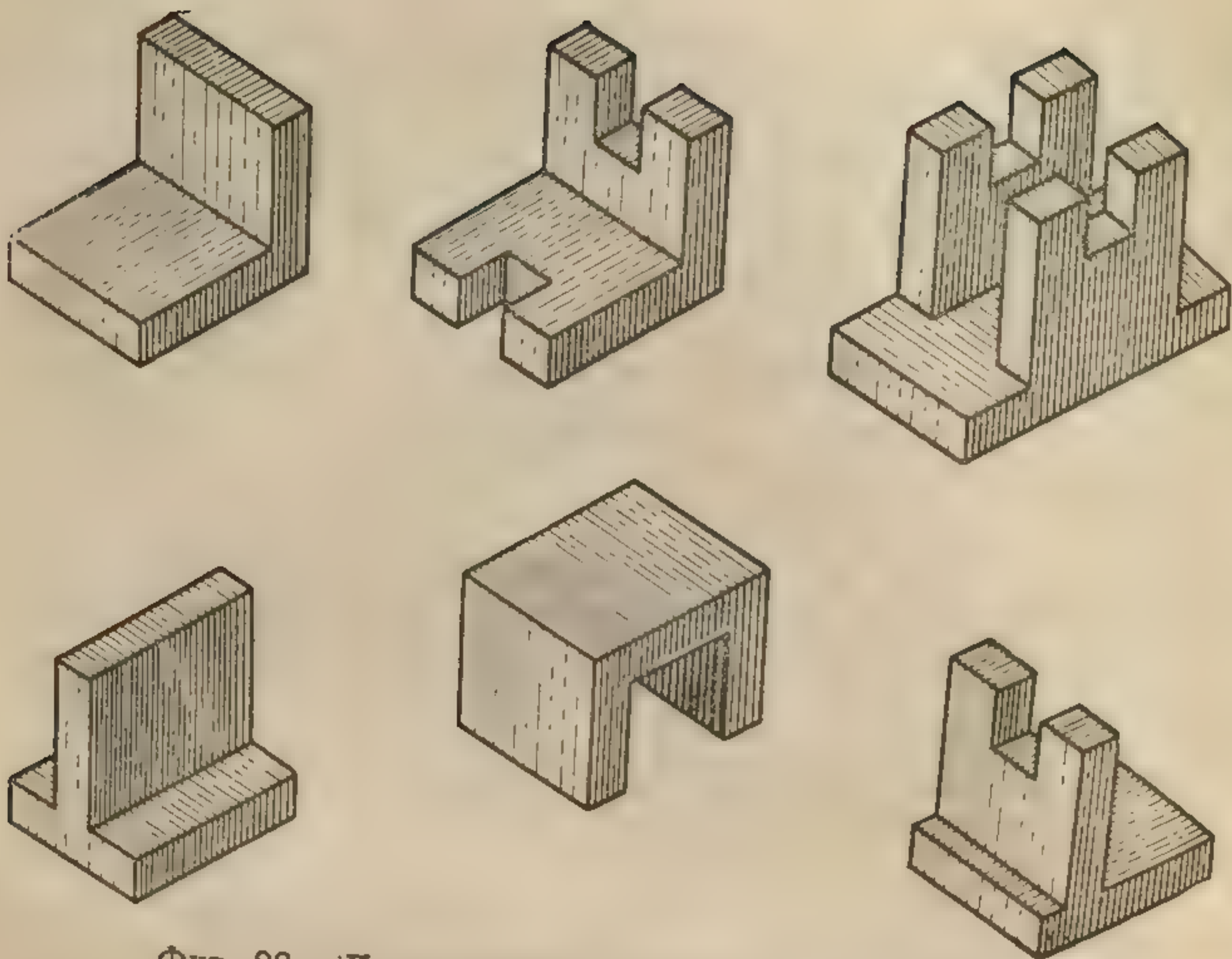
Оборудование: детали прямоугольной формы (фиг. 28 и 29).

План урока

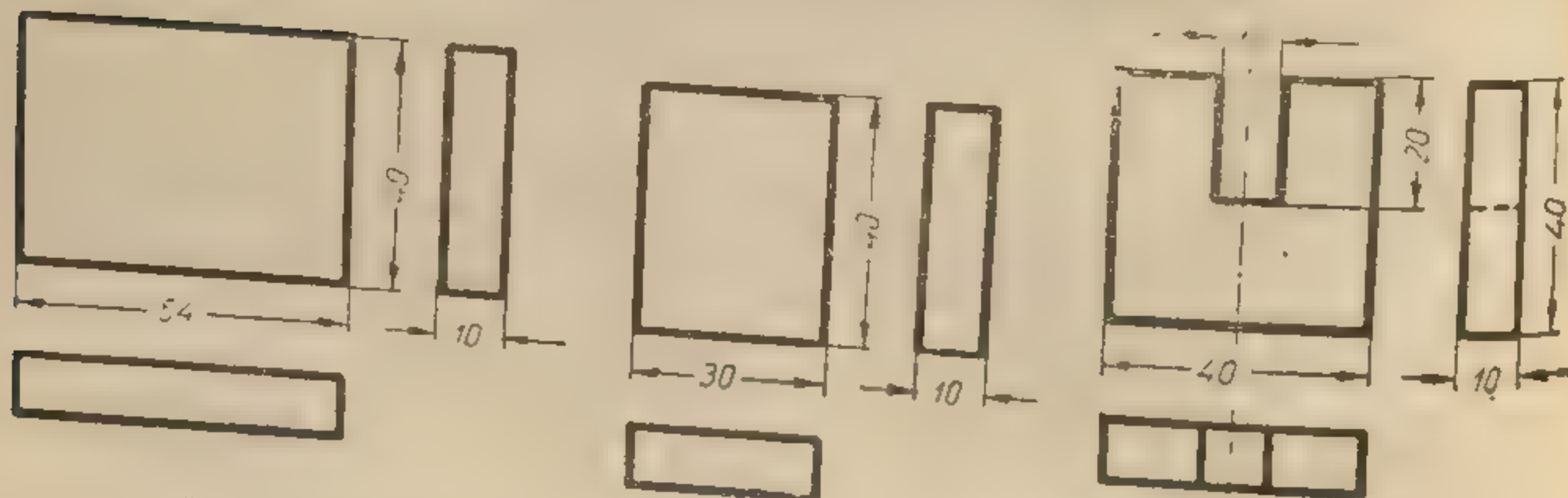
Проверка домашнего задания. Собрать работы на форматках.

Проведение упражнения. Поставить перед учащимися задачу — выполнить с натуры наглядное изображение. Выбор предмета и расположение его относительно осей «кабинетной» проекции предоставить учащимся сделать самостоятельно. Раздать модели. Во время урока следить за работой всего класса, оказывая помощь учащимся.

На дом: обвести чертеж тушью.



Фиг. 28. Детали прямоугольной формы, собранные из отдельных элементов



Фиг. 29. Элементы деталей прямоугольной формы

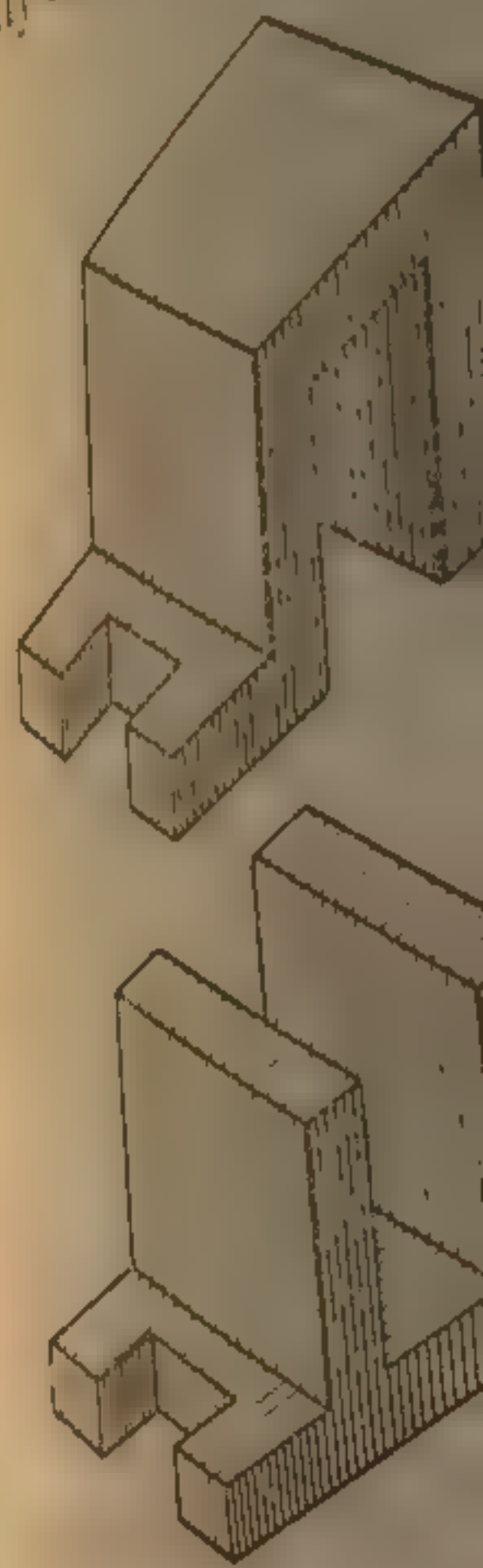
Урок 22-й

Тема. Работа № 4. Вычерчивание с натуры наглядного изображения предмета прямоугольной формы.

Цель. Проверка знаний, умений и навыков выполнения наглядных изображений предметов прямоугольной формы в «кабинетной» проекции.

Оборудование: детали прямоугольной формы (фиг. 30).

Объяснить сущность
положение «кабинетной»
Положение детали
лучше наглядно



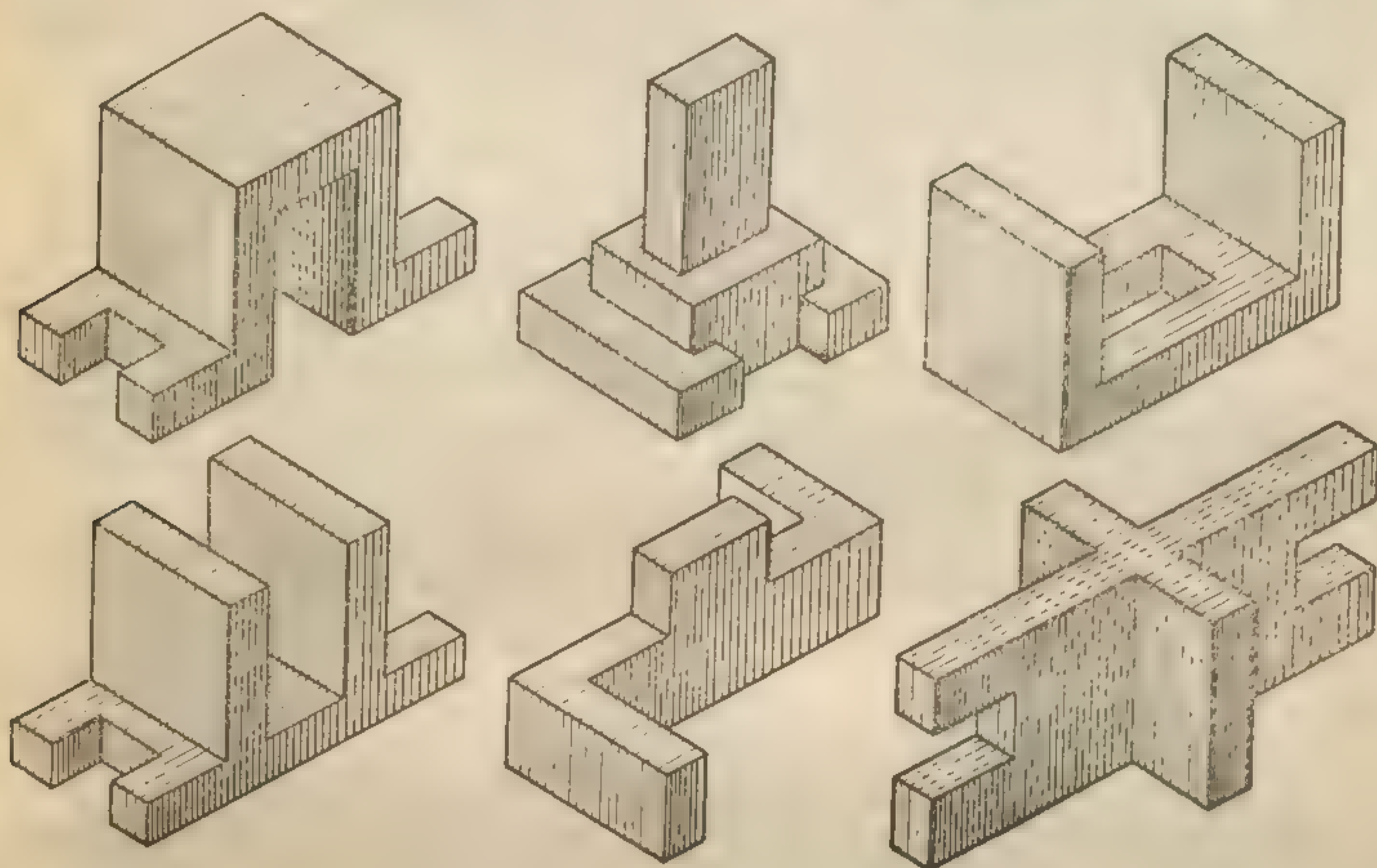
Фиг. 30

работа явля
сдана в ко
щиеся над
работа» (п
работой со

Тема
ных проек
Цель
ложением
Дать поня
плоскостя
перпенди

П л а н у р о к а

Объяснить содержание контрольного задания — выполнение «кабинетной» проекции предмета с натуры. Положение детали выбрать так, чтобы изображение получилось наиболее наглядным. Предупредить, что эта



Фиг. 30. Детали прямоугольной формы, собранные из отдельных элементов

работа является контрольной и должна быть обязательно сдана в конце урока. Во время раздачи моделей, учащиеся надписывают наименование работы «Контрольная работа» (шрифт 5). В конце урока вместе с контрольной работой собрать работы, выполненные дома.

У р о к 23-й

Т е м а. Способ изображения предмета в ортогональных проекциях.

Ц е л ь. Ознакомить учащихся с названием и расположением видов (проекций) на комплексном чертеже. Дать понятие о горизонтальных и вертикальных прямых и плоскостях; о перпендикуляре к плоскости и о взаимно-перпендикулярных плоскостях.

Оборудование: 1) таблица (фиг. 31 и 32);
2) модель трехгранного угла с предметом прямоугольной формы (фиг. 33).

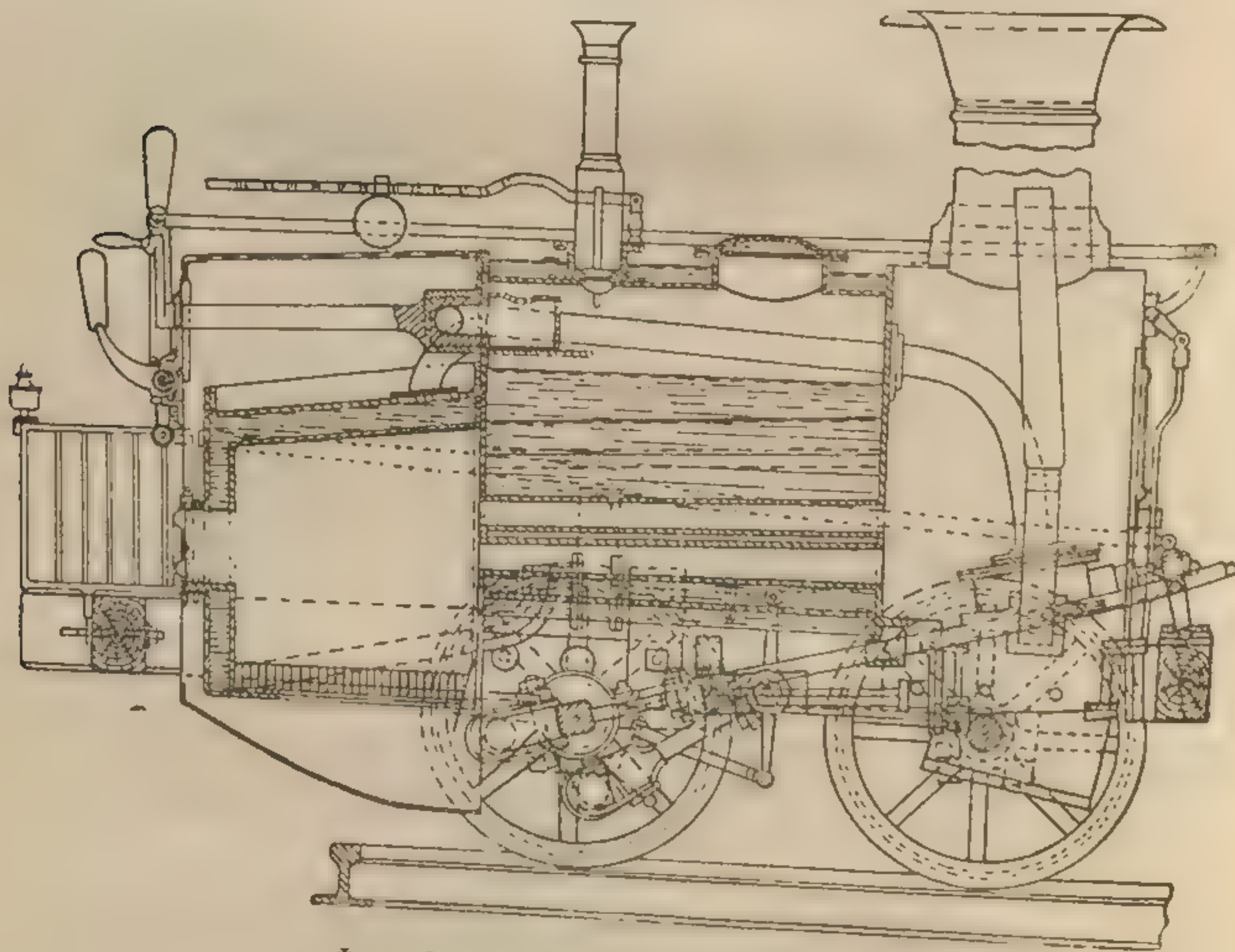
План урока

Изложение нового материала. Показать несколько упрощенных чертежей различных предметов и чертежей прошлого века. Например, чертеж паровоза Черепановых (фиг. 31).

Обратить внимание учащихся на особенности чертежей, например стула (фиг. 32):

а) предмет изображен на чертеже в нескольких видах;

б) каждый вид представляет собой изображение предмета с какой-нибудь одной стороны — спереди, сверху, слева;

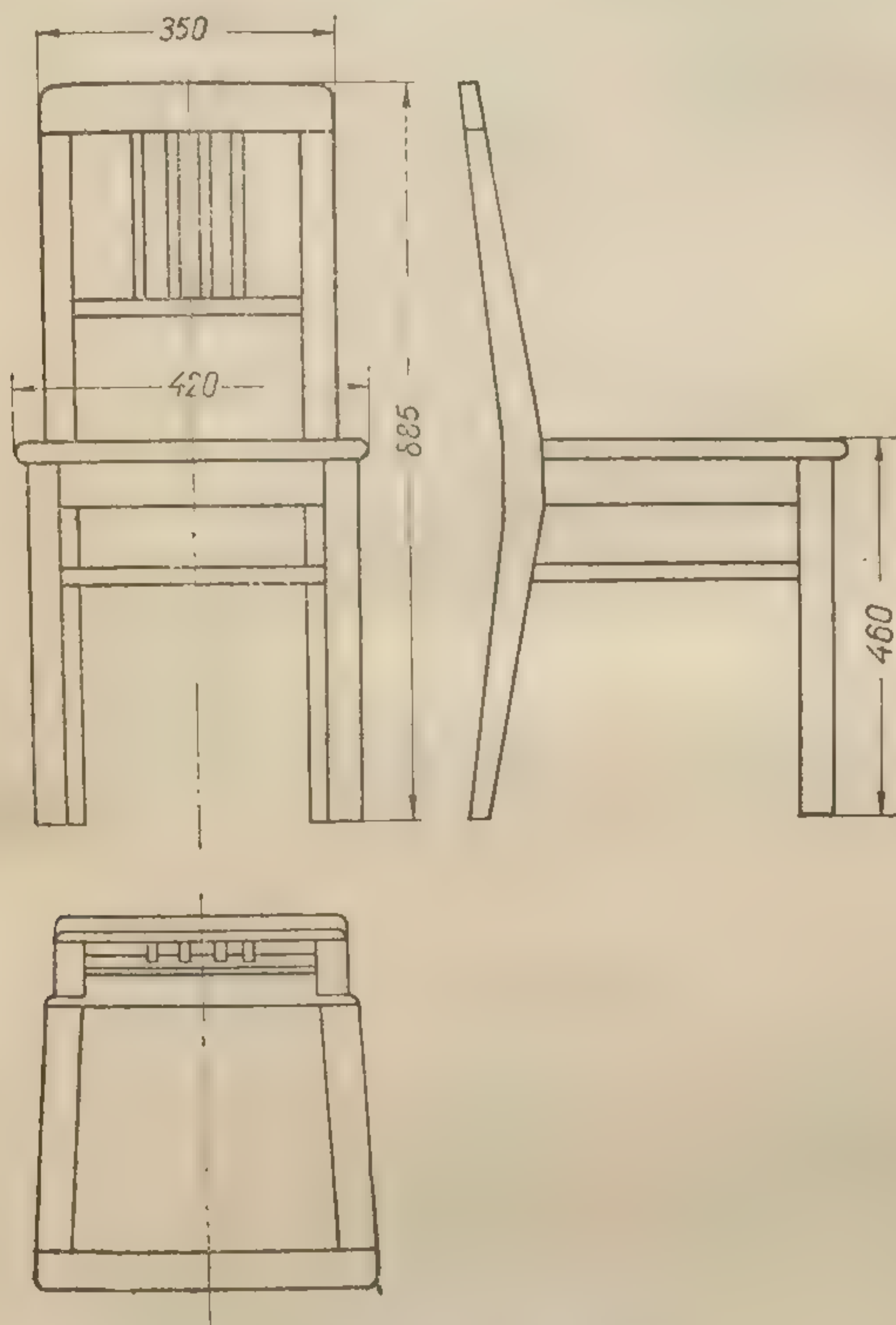


Фиг. 31. Таблица «Чертеж паровоза
Е. А. и М. Е. Черепановых»

в) в соответствии с этим отдельные виды называются «вид спереди», «вид сверху», «вид слева»;

г) виды располагаются на чертеже в определенном порядке: вид сверху точно под видом спереди, а вид слева — справа от вида спереди и на одном уровне с ним.

После такого предварительного ознакомления с чертежом дать учащимся понятие о вертикальных и горизон-



Фиг. 32. Чертеж стула

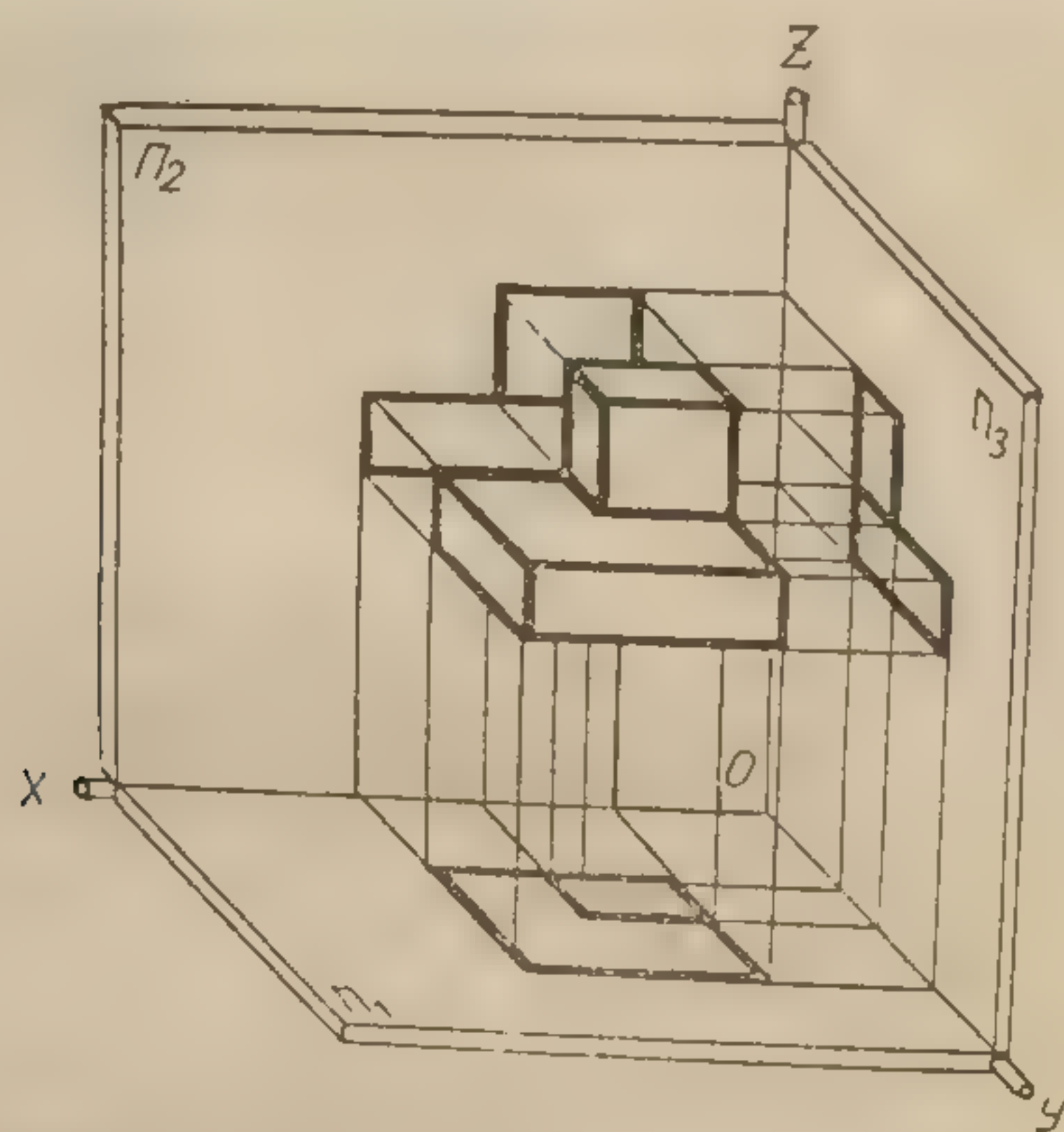
тальных прямых и плоскостях. Привести примеры горизонтальных и вертикальных плоскостей предметов; горизонтальны, например, полы и потолки в комнатах. Вертикальное положение занимают стены здания; стены и полы в зданиях — взаимно перпендикулярны и т. д. Вертикальное положение занимают телеграфные столбы.

Горизонтальное положение занимают перекладина антенны телевизора, брусья и т. п.

Далее остановиться на процессе получения чертежа в системе прямоугольных проекций, показать по модели (фиг. 33).

Примерная схема объяснения:

1. Для получения чертежа предмета берут три взаимно перпендикулярные плоскости, которые называются



Фиг. 33. Модель трехгранного угла

плоскостями проекций горизонтальной (Π_1), фронтальной (Π_2) и профильной (Π_3). Линии пересечения плоскостей проекций называются осями проекций: оси Ox , Oy и Oz .

2. Перед плоскостями проекций помещают проектируемый предмет и проектируют его на каждую плоскость проекций при помощи проектирующих лучей, перпендикулярных к соответствующей плоскости проекций.

3. Затем плоскости проекций разворачивают и совмещают в одну плоскость.

После объяснения способа получения чертежа в системе прямоугольных проекций нужно показать, как по полученному чертежу представить пространственную форму изображенного предмета, т. е. как читают чертеж.

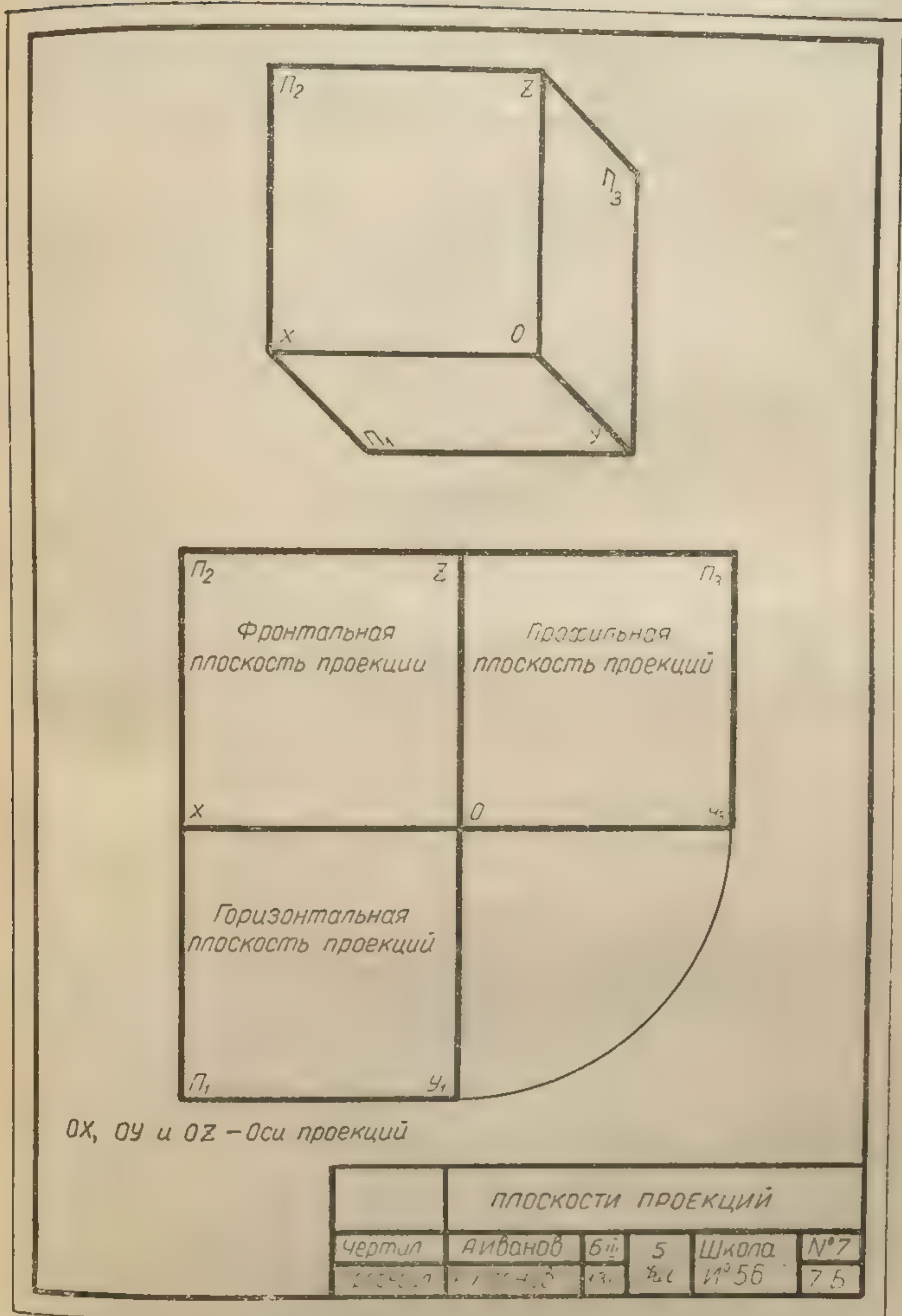
Закрепление нового материала. 1. Как называются плоскости, на которые проектируют предмет?

дана анта
и чертежа
по модел

три взаимн
называются

ронтальной
плоскостей
OY и OZ.
от проект
о плоскость
перпенди
ций.
от и совме

гежа в сис
как по по
енную фор
т чертеж.
а. 1. Как
от предмет?



Фиг. 34. Упражнение

2. Как располагаются плоскости проекций?

3. Как разворачивают плоскости проекций для получения чертежа?

Вычертить наглядное изображение трехгранного угла и изображение плоскостей проекций в развернутом положении. Написать обозначения плоскостей, осей проекций и название видов:

Π_1 — горизонтальная плоскость проекций (вид сверху).

Π_2 — фронтальная плоскость проекций (вид спереди).

Π_3 — профильная плоскость проекций (вид слева).

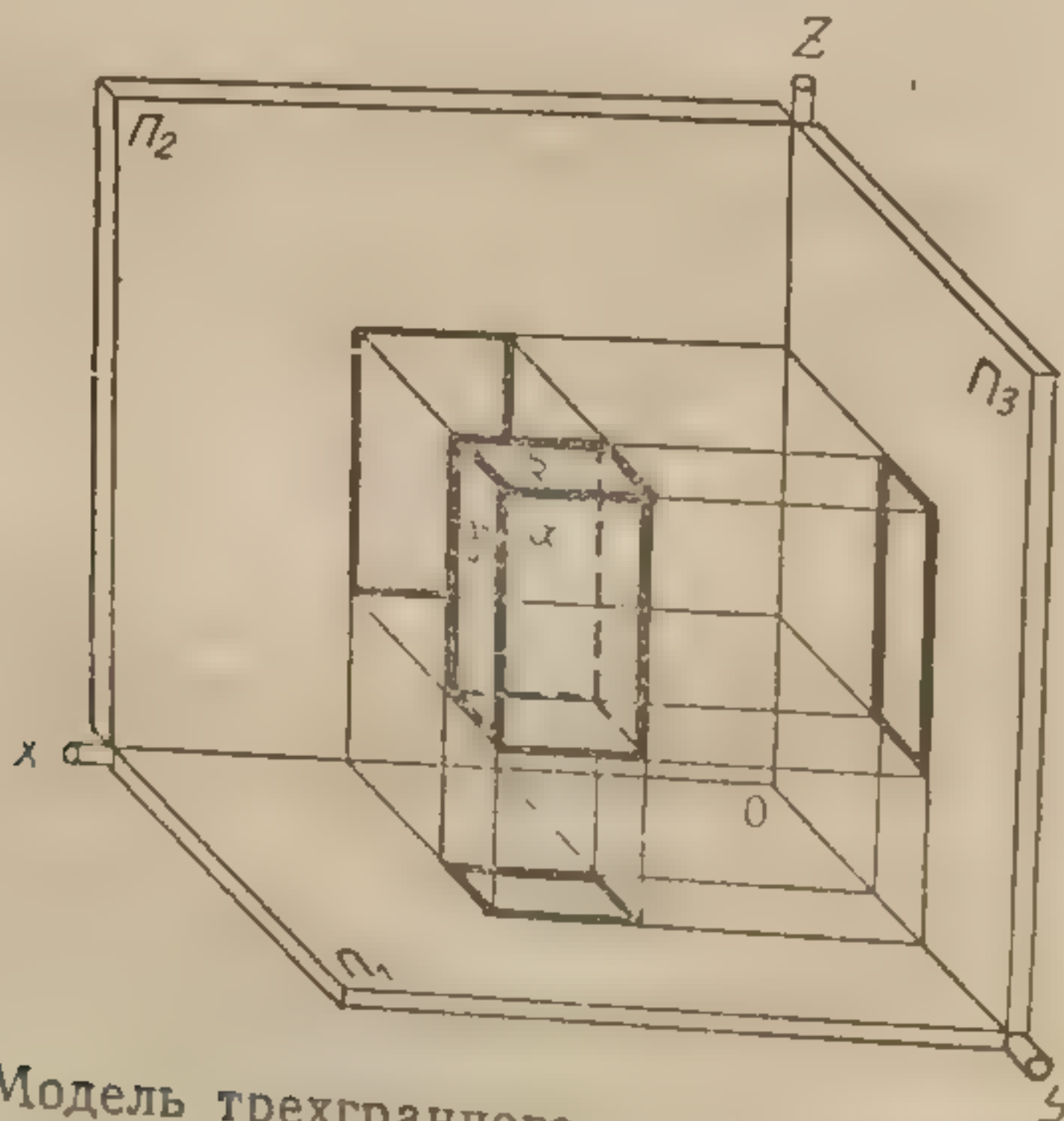
OX , OY и OZ — оси проекций (фиг. 34).

На дом: изготовить из картона модель трехгранного угла (размер $80 \times 80 \times 80$). Нанести обозначения плоскостей и осей проекций.

Урок 24-й

Тема. Анализ изображения на чертеже вершин, ребер и граней прямоугольного параллелепипеда.

Цель. Дать понятие об особенностях изображения плоских фигур и отрезков прямых, параллельных и перпендикулярных плоскостям проекций.



Фиг. 35. Модель трехгранного угла с параллелепипедом

Оборудование: 1) модель трехгранного угла с проекциями прямоугольного параллелепипеда (фиг. 35)

и большая модель прямоугольного параллелепипеда;
2) малые модели трехгранных углов, изготовленные учащимися к данному уроку, и небольшие модели прямоугольных параллелепипедов. (Использовать модели, выполненные ранее.)

П л а н у р о к а

Проверка домашнего задания. Проверить наличие моделей трехгранных углов. Раздать модели прямоугольных параллелепипедов.

Изложение нового материала. Расположив прямоугольный параллелепипед простейшим образом (границы параллельны плоскостям проекций), объяснить получение его проекций, затем развернуть трехгранный угол и провести анализ полученного чертежа:

1. Передняя α и задняя грани параллельны фронтальной плоскости проекций (P_2) и изобразились на ней в натуральную величину. На двух других плоскостях эти грани изобразились отрезками прямых.

2. Верхняя β и нижняя грани параллельны горизонтальной плоскости проекции (P_1) и изобразились на ней в натуральную величину, а на фронтальной и профильной плоскостях проекций — отрезками прямых.

3. На профильную плоскость проекций в натуральную величину спроектировались левая γ и правая грани, так как они параллельны ей. На фронтальной и горизонтальной плоскостях проекций эти грани изобразились отрезками прямых.

4. Все вертикальные ребра параллелепипеда перпендикулярны горизонтальной плоскости проекций. Поэтому их горизонтальные проекции — точки. Фронтальные и профильные проекции — отрезки прямых.

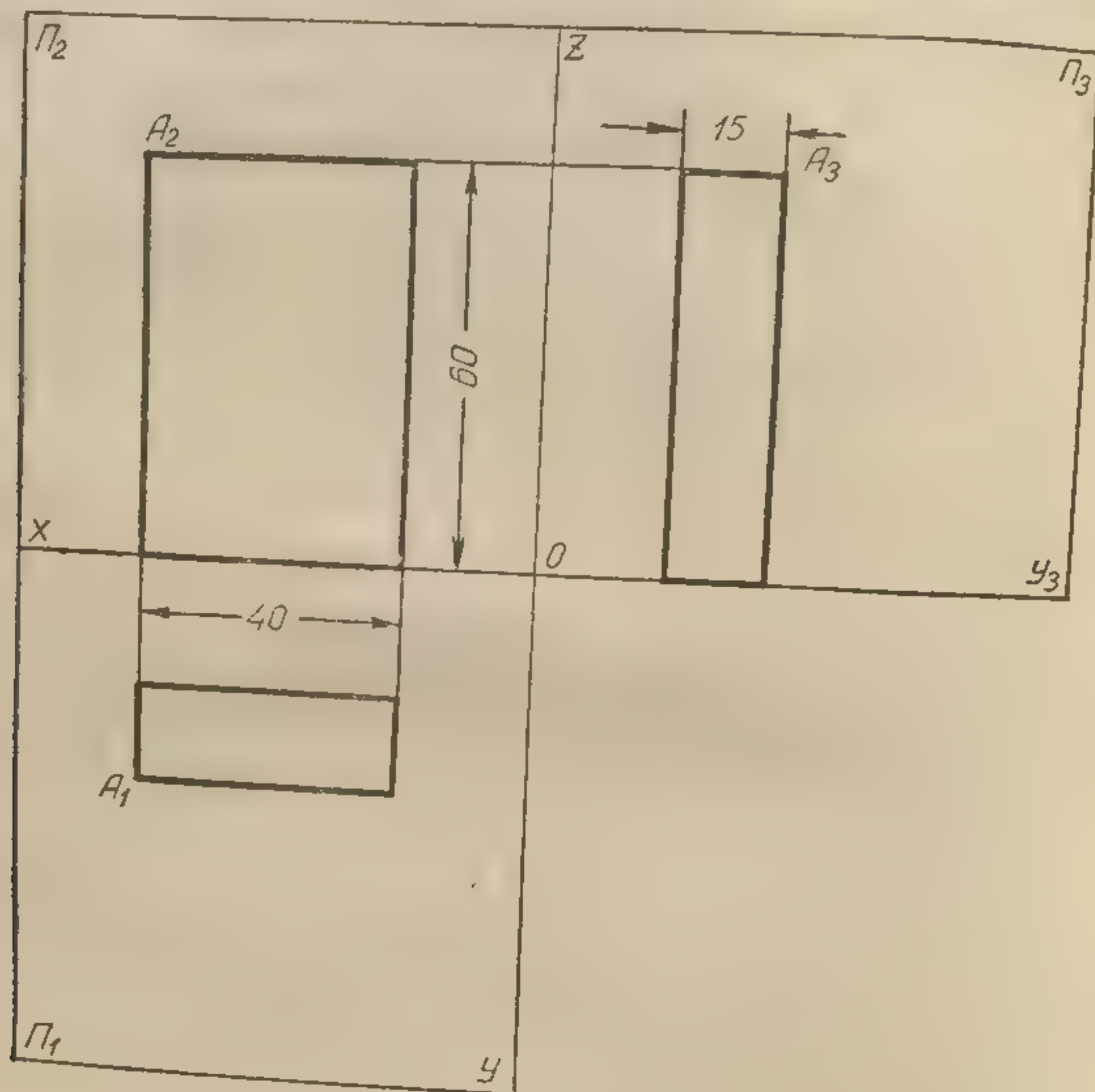
Расстояние от горизонтальной проекции точки до оси X равно расстоянию от профильной проекции точки до оси Z . Отсюда вытекает способ построения профильной проекции точки по ее фронтальной и горизонтальной проекциям.

Примечание. Во время объяснения учащиеся пользуются индивидуальными моделями.

Объяснить последовательность выполнения проекций параллелепипеда. Сначала начертить вид спереди (главный вид), затем вид сверху и в соответствии с этими

видами построить вид слева. Затем обвести чертеж и поставить размеры.

Закрепление нового материала. Учащиеся выполняют чертежи прямоугольного параллелепипеда на подготовленной ими модели плоскостей проекций, руководствуясь размерами имеющегося у них параллелепипеда.



Фиг. 36. Упражнение

да. Затем, пользуясь моделью, обозначают вершины параллелепипеда буквами (фиг. 36). Пояснить, что при проектировании параллелепипеда надо поставить на горизонтальную плоскость проекций.

На дом: читать стр. 116—119; закончить обозначение вершин буквами и обвести чертеж.

Урок 25-й

Тема. Выполнение чертежа предмета, форму которого можно рассматривать как «сумму» прямоугольных параллелепипедов.

Цель. Изучить чертеж в трех проекциях. Оборудование.

Проверить выполнение и показать к...

1

3

5

Фиг.

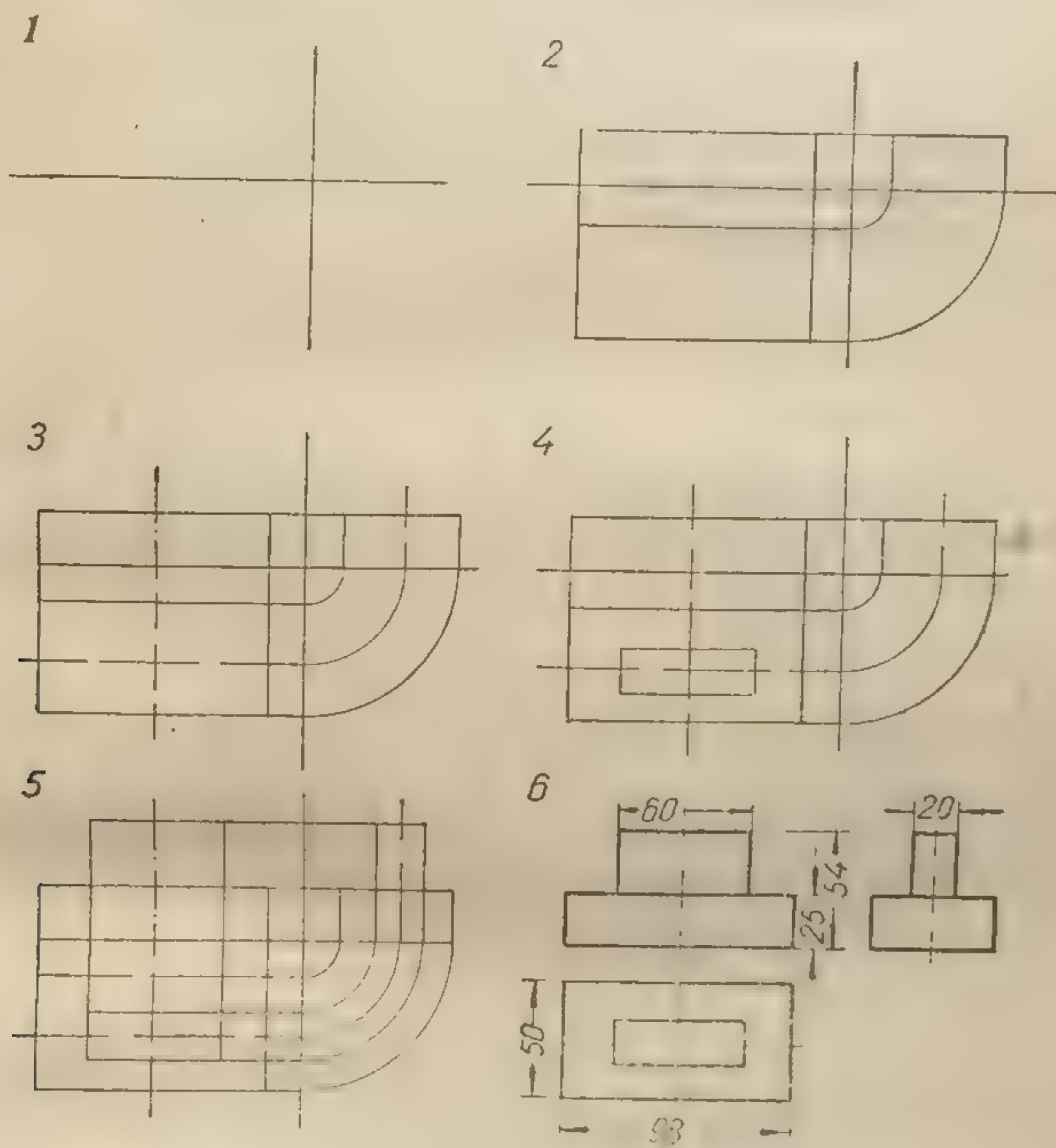
Изложить (фиг. 37)

Цель. Научить рациональным приемам построения чертежа в трех видах.

Оборудование: таблица (фиг. 37) и модель к ней.

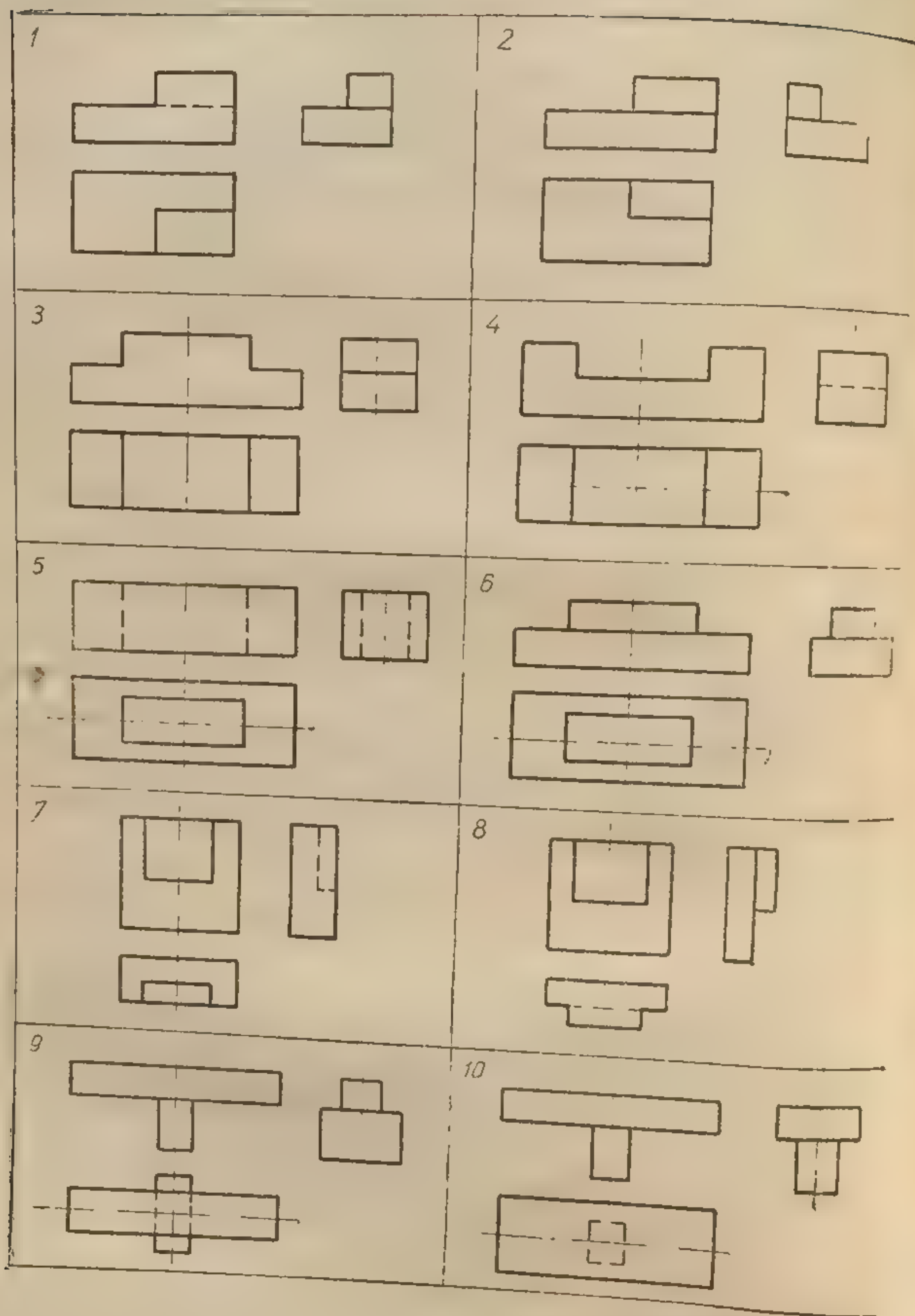
План урока

Проверка домашнего задания. Просмотреть выполненные задания, отобрать 2—3 лучшие работы и показать классу.

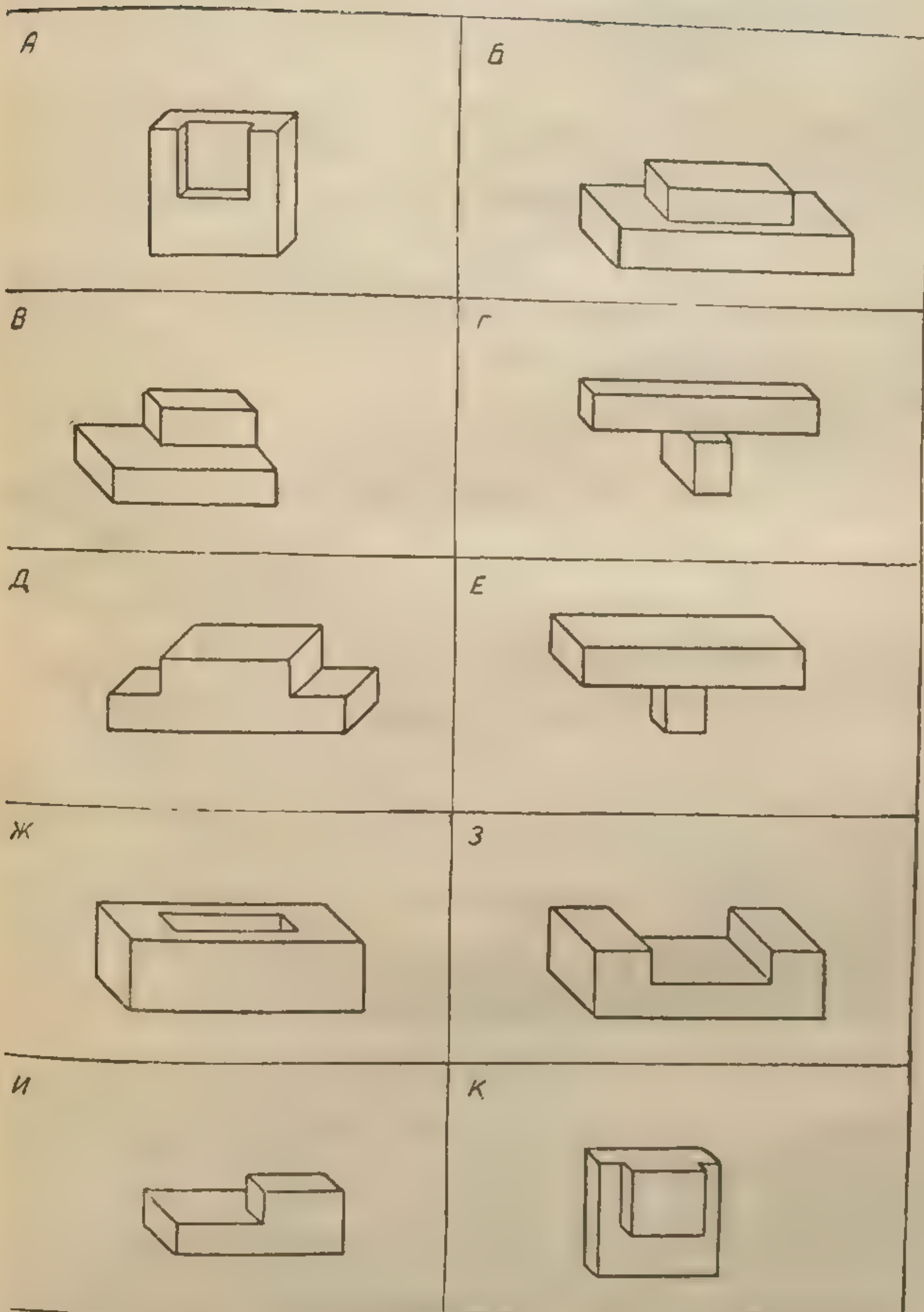


Фиг. 37. Таблица «Выполнение чертежа предмета»

Изложение нового материала. Проанализировать форму предмета и, руководствуясь таблицей (фиг. 37), объяснить порядок выполнения чертежа.



Фиг. 38. Таблица



«Чтение чертежа»

Изображенный на таблице предмет можно изготовить из 2 брусков, имеющих форму прямоугольного параллелепипеда. При выполнении чертежа такого предмета сначала строим проекции большего бруска, затем намечаем положение меньшего и последовательно строим его проекции. В заключение обводим чертеж и ставим размеры.

У п р а ж н е н и е. Выполнить чертеж модели, изображенной на таблице (фиг. 37), и ее наглядное изображение в «кабинетной» проекции. Форматку расположить вертикально. Вверху построить чертеж, внизу — «кабинетную» проекцию. Напомнить, что все построения надо выполнять хорошо очиненным карандашом, без нажима, тонкими сплошными линиями. Особо остановиться на простановке размеров:

а) размерные линии проводить не ближе 5 мм от контура;

б) один и тот же размер указывать только один раз;

в) ближе к контуру ставить меньшие размеры.

Д о м: закончить чертеж и по чертежу изготовить модель из пластилина в масштабе 1 : 2.

Урок 26-й

Т е м а. Выполнение чертежа предмета, форму которого можно рассматривать как «разность» прямоугольных параллелепипедов.

Ц е л ь. Научить рациональным приемам построения чертежа.

Оборудование: 1) таблица (фиг. 38); 2) таблица (фиг. 39) и модель предмета к ней.

План урока

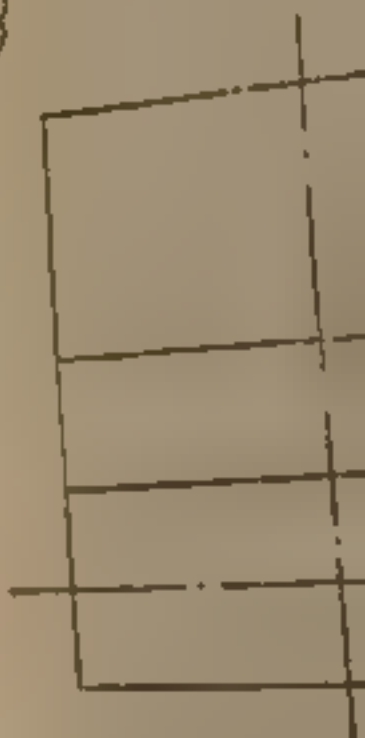
Проверка домашнего задания. Собрать чертежи, проверить модели и лучшие показать классу.

У п р а ж н е н и е в чтении чертежа (3—5 минут). Повесить таблицу (фиг. 38) и предложить учащимся найти наглядные изображения к чертежам. Выбрать один-два примера и на них рассмотреть, сочетанием каких тел образована форма предмета, какие плоскости предмета параллельны и перпендикулярны соответственно горизонтальной, фронтальной и профильной плоско-

стям проекций
раженни).
Изложени
таблицу (фиг.
указать техно

1

3



5

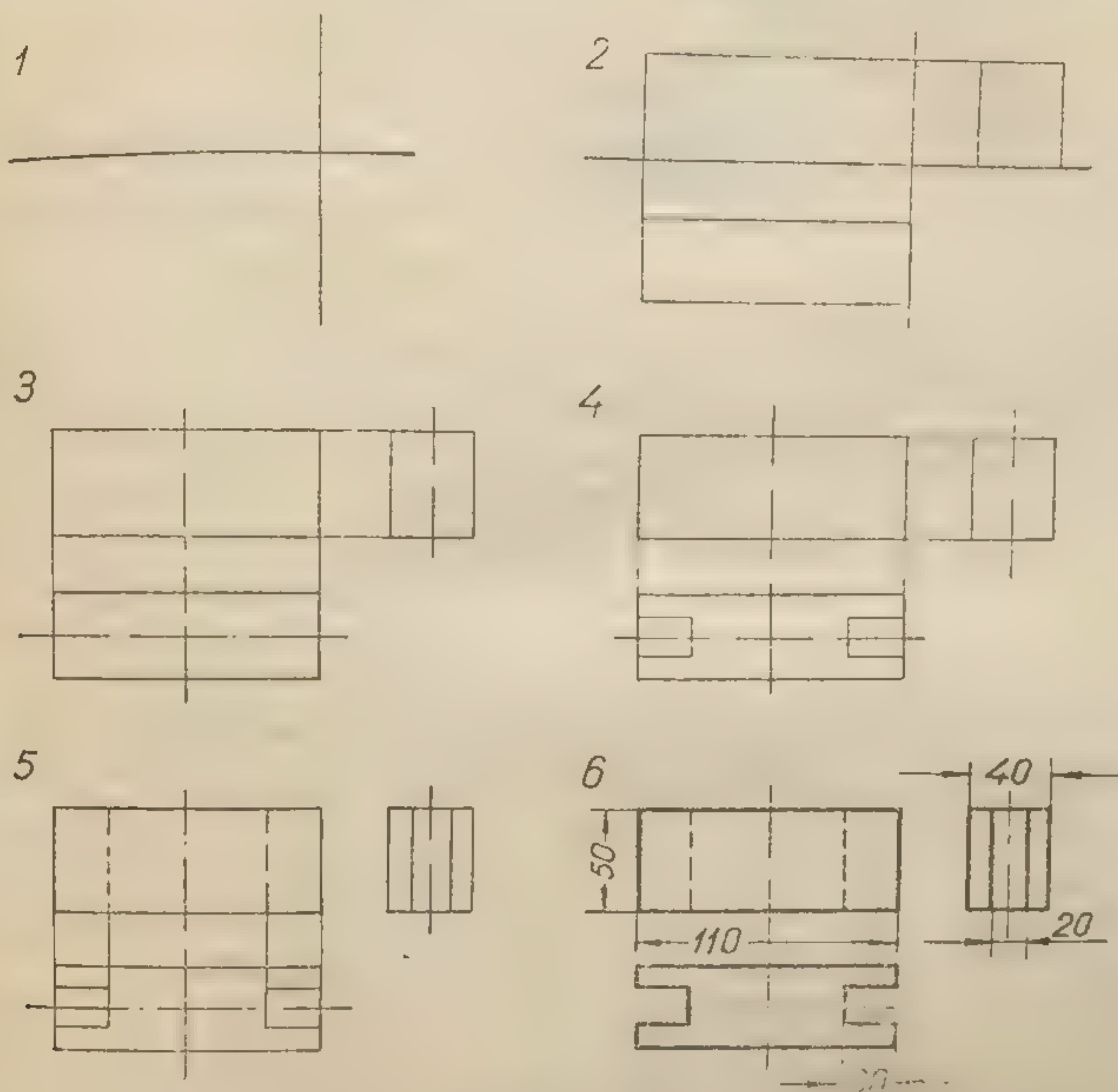


Ф

таблице
звать при
циркуля
Зак
нить чер
ность, и
Форм
На
пласти

стям проекций (показать на чертеже и наглядном изображении).

Изложение нового материала. Повесить таблицу (фиг. 39). Проанализировать форму предмета и указать технологию изготовления детали. Объяснить по



Фиг. 39. Таблица «Выполнение чертежа предмета»

таблице последовательность выполнения чертежа, показать при этом прием построения вида слева при помощи циркуля-измерителя.

Закрепление нового материала. Выполнить чертеж, соблюдая установленную последовательность, и дать наглядное изображение предмета.

Форматку расположить вертикально.

На дом: закончить чертеж и изготовить модель из пластилина.

Урок 27-й

Тема. Эскиз. Выполнение эскиза с натуры.

Цель. Дать понятие об эскизе, его назначении и выполнении.

Оборудование: 1) таблица (фиг. 40); 2) таблица (фиг. 41) и модель к ней.

План урока

Проверка домашнего задания. Собрать чертежи, отметить и показать классу лучшие чертежи и модели.

Изложение нового материала. На производстве нередко приходится выполнять изображения предметов от руки без применения чертежных инструментов и без соблюдения масштаба. Такие изображения называются эскизами. Повесив таблицу (фиг. 40), надо рассказать о сходстве и различии между чертежом и эскизом. Как чертеж, так и эскиз основания выполнены по общим правилам, принятым в черчении. Основание изображено в 3 видах. Виды расположены по ГОСТу 3453-52. На чертеже и эскизе одинаково проставлены размеры, выполнены стандартным шрифтом надписи, имеется рамка и штамп. И чертеж, и эскиз выполнены аккуратно. Но если чертеж сделан при помощи чертежных инструментов с точным соблюдением масштаба, то эскиз выполнен от руки с соблюдением пропорций детали на глаз.

На производстве эскизы выполняются в следующих случаях:

1. Когда необходимо срочно изготовить сломавшуюся деталь. С этой детали снимают эскиз и по нему изготавливают деталь. Здесь эскиз заменяет чертеж.

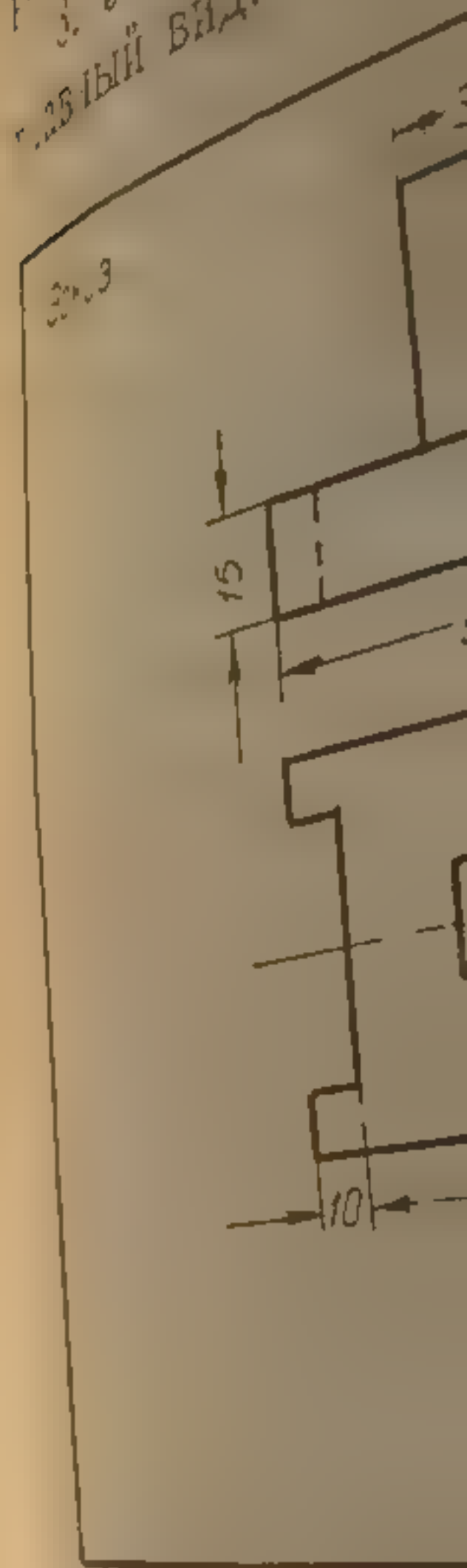
2. Если необходимо изготовить чертеж имеющегося предмета, с него снимается сначала эскиз, затем по эскизу выполняется чертеж.

3. При конструировании зданий, машин, приборов и т. п. сначала делают эскиз, а затем по эскизу выполняют чертеж.

Порядок снятия эскиза с готовой детали (с натуры):

1. Осмотреть деталь, выяснить форму детали, мысленно расчленив ее на составляющие элементарные геометрические тела.

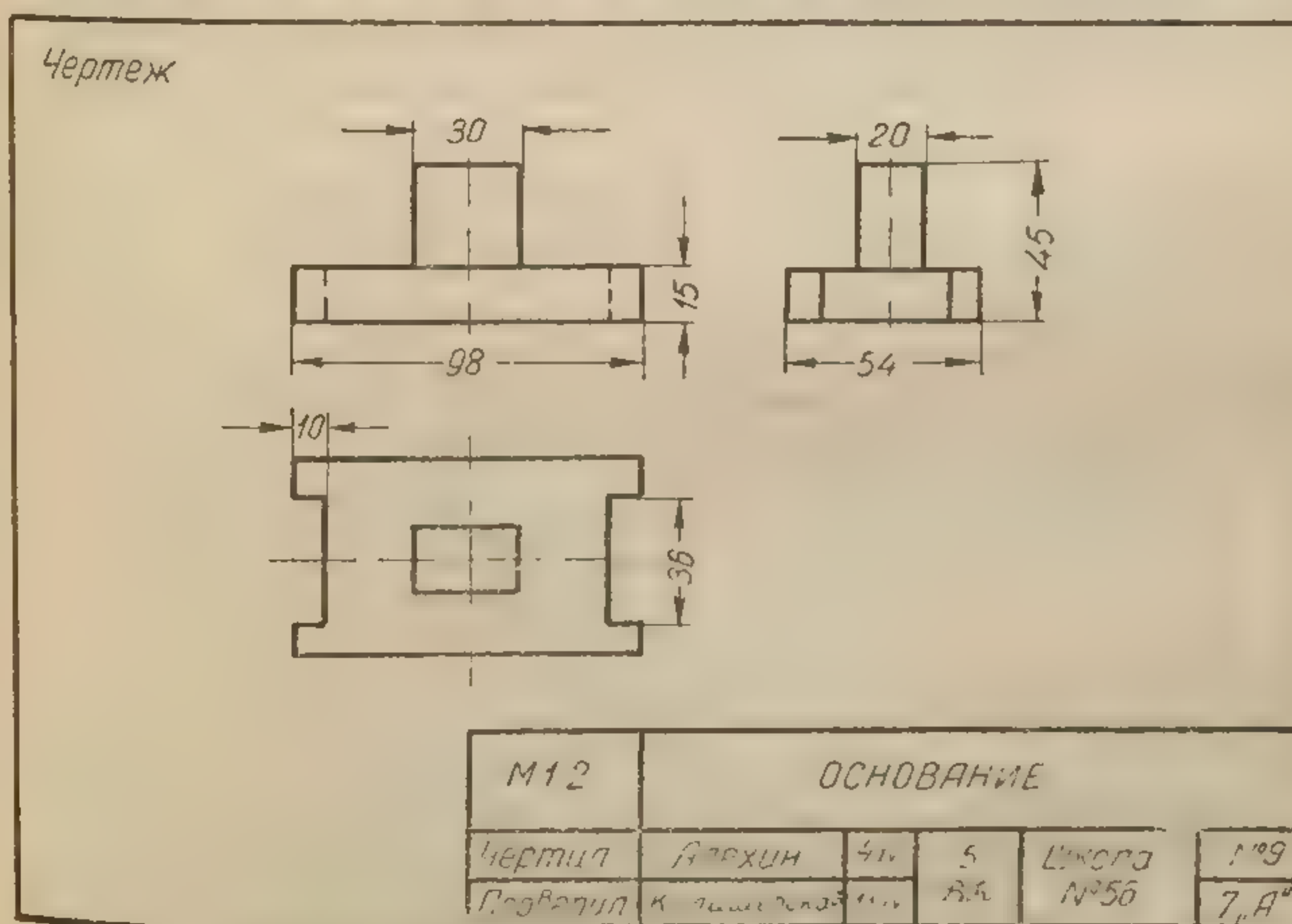
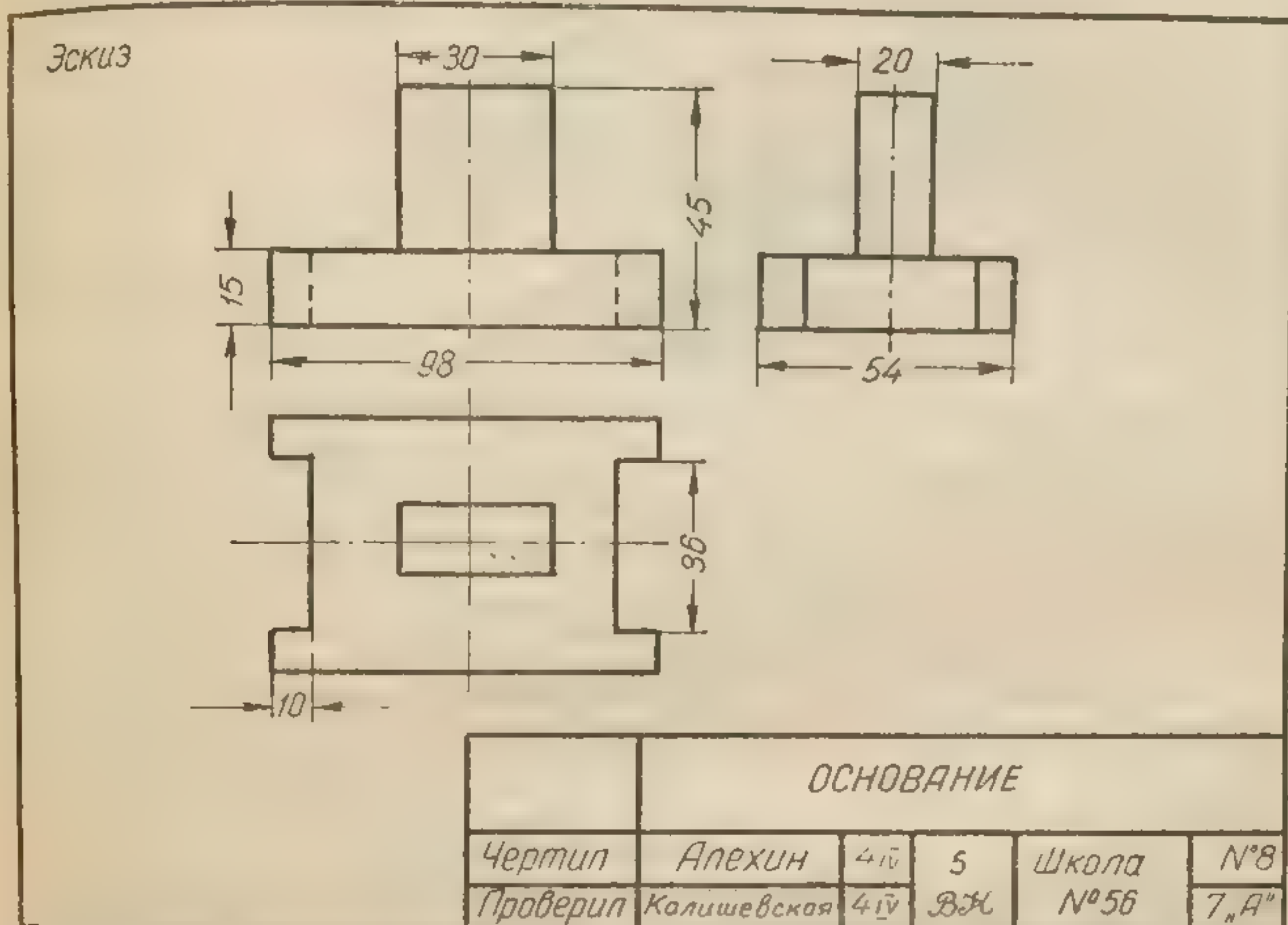
2. Выяснить название детали из каталога
3. Установить размерный вид.



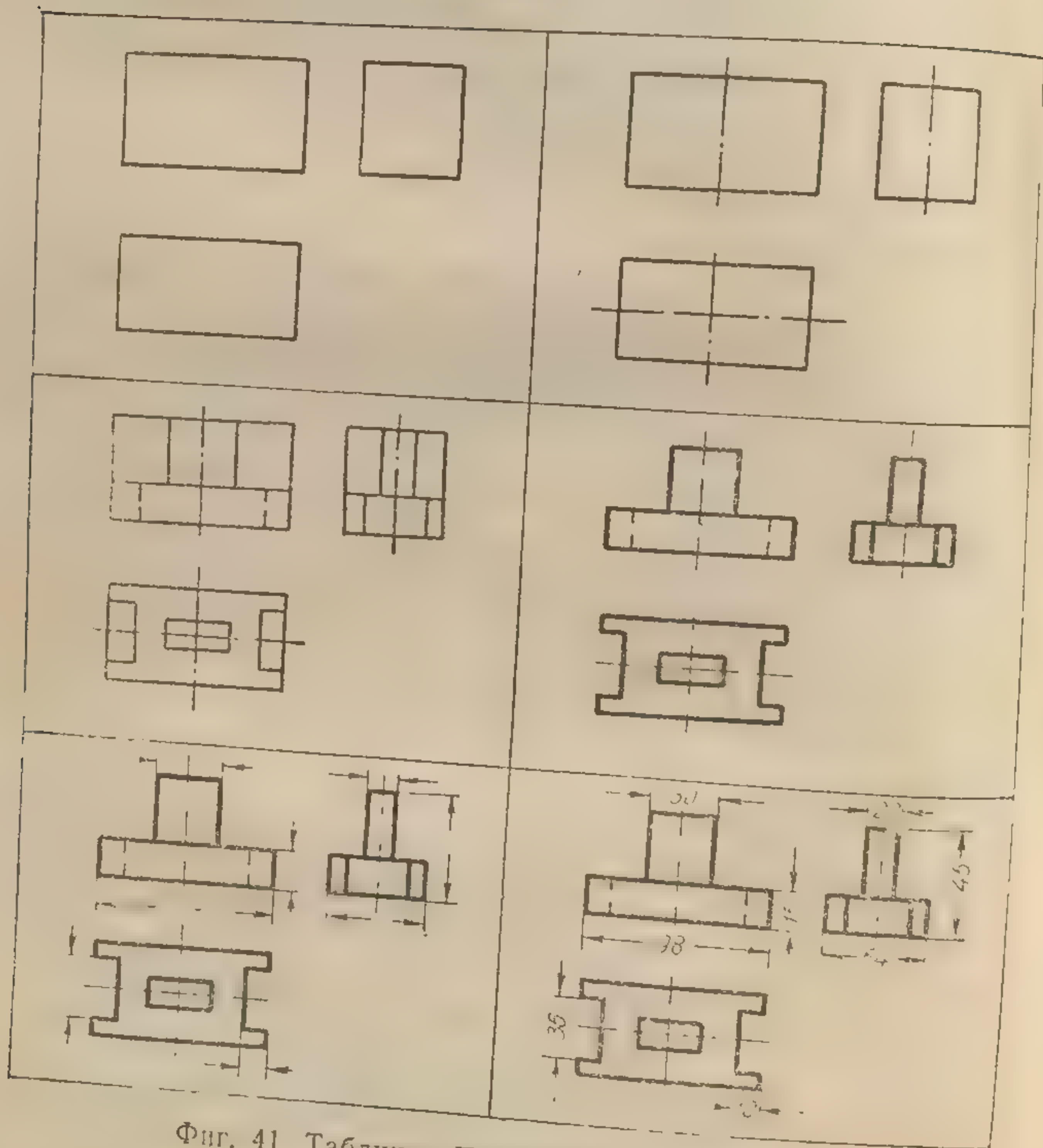
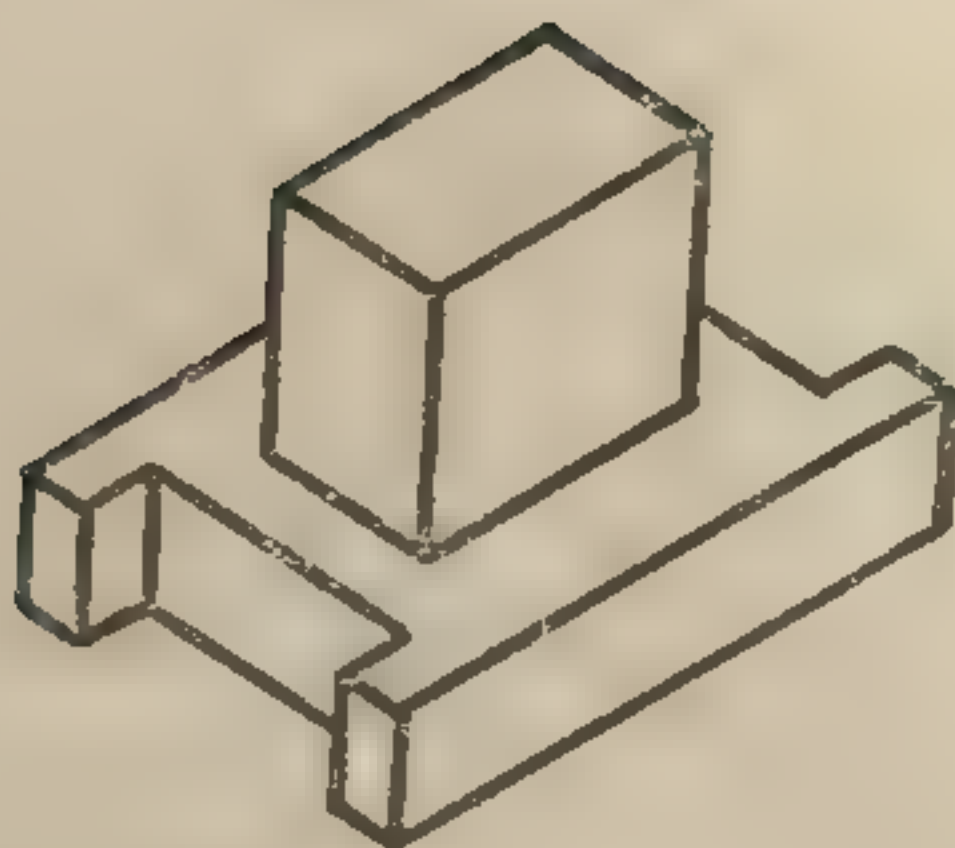
Чертеж

2. Выяснить название детали, ее назначение и материал, из которого она изготовлена.

3. Установить рабочее положение детали и выбрать главный вид.



Фиг. 40. Таблица «Чертеж и эскиз»



Фиг. 41. Таблица «Порядок снятия эскиза»

4. Определить на глаз примерное соотношение габаритных размеров детали, т. е. наибольших: длины, ширины и высоты, и выбрать размеры изображения.

Порядок выполнения эскиза объясняется по таблице (фиг. 41):

1. Наметить тонкими линиями границы каждого вида, сохраняя соотношение габаритных размеров. Между видами оставить достаточно свободного места для нанесения размеров.

2. Нанести оси симметрии штрих-пунктирной линией на всех видах. При проведении штрих-пунктирных линий следить за тем, чтобы они пересекались штрихами.

3. Последовательно вычертить проекции детали тонкими линиями, изобразив сначала видимый контур, а затем невидимый.

4. Обвести контур детали мягким карандашом с соблюдением толщины обводки по ГОСТу.

5. Провести выносные и размерные линии по ГОСТу.

6. Обмерить деталь и указать размеры на эскизе.

7. Сделать все необходимые надписи.

Закрепление нового материала. 1. Что называется эскизом, и какая разница между чертежом и эскизом?

2. Когда приходится выполнять эскизы?

3. Рассказать порядок составления эскиза.

Выполнить эскиз рассмотренного предмета. Форматку разделить на две части, эскиз выполнить в верхней половине.

На дом: читать стр. 120—122. Выполнить рисунок предмета, изображенного на эскизе.

Примечание. Эскизы рекомендуется выполнять на обычных форматках чертежной бумаги.

Урок 28-й

Тема. Работа № 5 а. Выполнение с натуры эскиза и рисунка предмета прямоугольной формы.

Цель. Привить умения снимать эскизы с натуры.

Оборудование: небольшие модели предметов прямоугольной формы (использовать модели, которые применялись при выполнении «кабинетной» проекции); стальные линейки; таблица (фиг. 41).

План урока

Повторение. 1. Что такое эскиз? 2. В чем сходство между чертежом и эскизом? 3. Рассказать порядок снятия эскиза с натуры по таблице (фиг. 41).

Выполнение работы

Раздать модели и поставить задачу самостоятельно снять эскиз с модели предмета. (При составлении эскиза придерживаться установленного порядка.) Выполнить рисунок предмета в «кабинетной» проекции. Учащиеся выполняют эскиз самостоятельно; учитель следит за работой каждого, делая необходимые указания по ходу работы.

В конце урока собрать эскизы для проверки и одновременно собрать форматки, законченные дома.

На дом: приготовить форматку для выполнения на следующем уроке чертежа по эскизу. (Расположение форматки выбрать в соответствии с размерами модели предмета.)

Урок 29-й

Тема. Работа № 56. Выполнение чертежа по эскизу.
Цель. Выработка умений в выполнении чертежей.

План урока

Прежде чем раздать проверенные эскизы, хорошо показать лучшие работы и отметить типичные ошибки. Затем раздать эскизы, потребовав немедленно исправить отмеченные ошибки. После исправления ошибок учащиеся самостоятельно выполняют чертеж. В конце урока чертежи отбираются для проверки.

На дом: изготовить модель из пластилина по эскизу.

Урок 30-й

Тема. Чтение чертежей и выполнение чертежа по наглядному изображению.

Цель. Развитие умений в чтении чертежей и выполнении чертежа по наглядному изображению.

План урока

Проверка домашнего задания. Собрать работы, выполненные на прошлом уроке, отметив качество отдельных работ перед классом.

Упражнение в чтении чертежа. Предложить учащимся открыть руководство по черчению на стр. 126, фиг. 147. Дать несколько минут для того, чтобы они подготовили ответы на поставленные к чертежу вопросы. Затем вызвать ученика для ответа на эти вопросы к доске.

Упражнение в выполнении чертежа по наглядному изображению. Разделить форматку на две части. В левой части выполнить чертежи в 3 видах по наглядному изображению, данному в руководстве на стр. 129; фиг. 151 выполняют учащиеся первого ряда; фиг. 152 — учащиеся второго ряда и фиг. 153 — третьего ряда.

На дом: в первой части форматки выполнить чертеж в 3 видах по наглядному изображению фиг. 154. Устно подготовить ответы на вопросы к чертежу стойки (фиг. 148, стр. 126).

Урок 31-й

Тема. Работа № 6 а. Выполнение с натуры рисунка и эскиза предмета прямоугольной формы, состоящего из двух-трех деталей.

Цель. Познакомить учащихся с простейшими соединениями деталей (соединение «в паз») и оформлением сборочного чертежа.

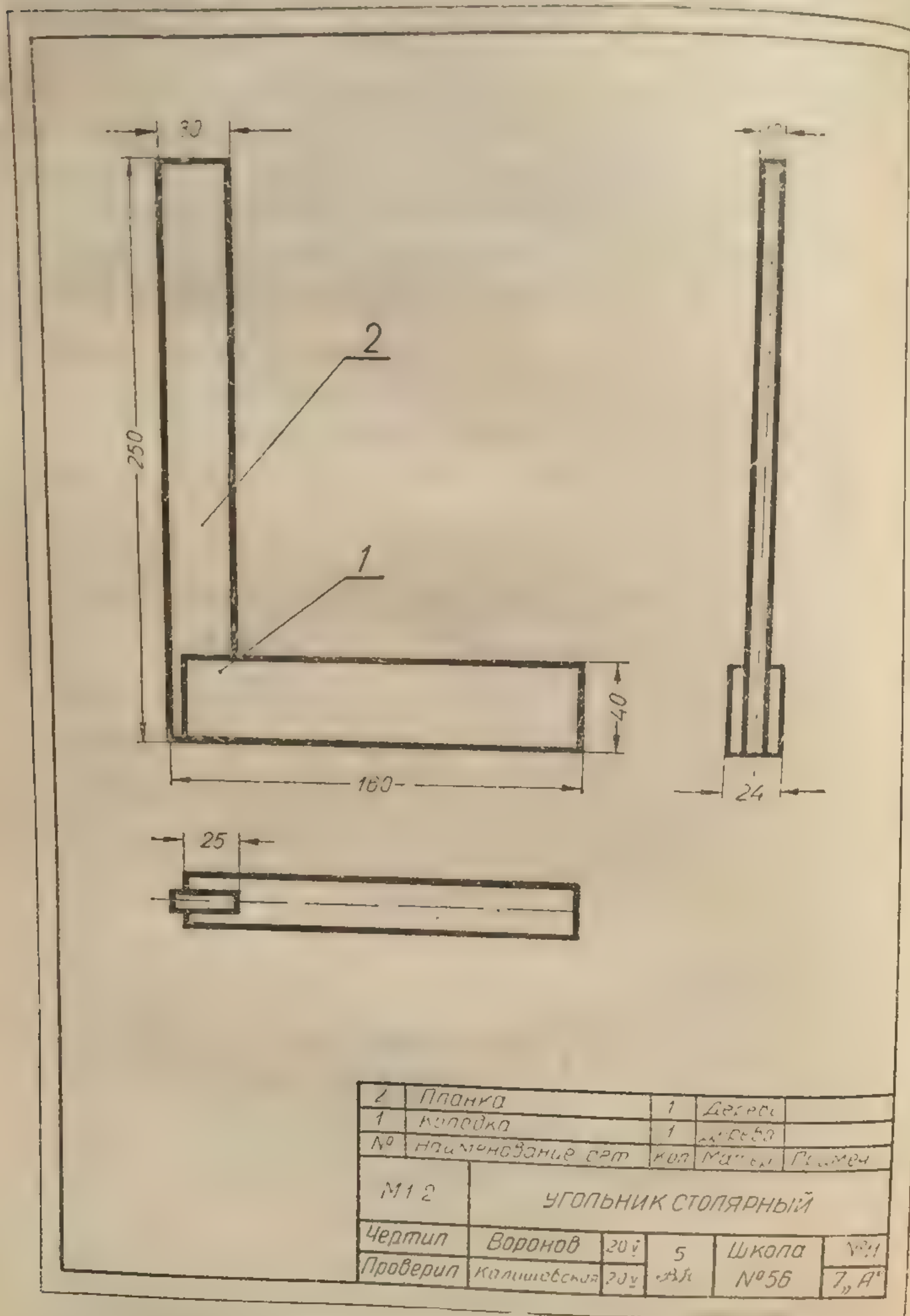
Оборудование: 1) таблица (фиг. 42); 2) демонстрационная модель столярного угольника (разборная).

План урока

Проверка домашнего задания. Просмотреть работы учащихся, собрать их, отметить качество выполнения некоторых работ.

Изложение нового материала. Показать модель столярного угольника и объяснить способ соединения колодки с планкой. Повесить таблицу (фиг. 42). На таблице изображен столярный угольник, состоящий из двух деталей. Рядом с главным видом проведены полочки и поставлены цифры 1 и 2. От них проведены тонкие указательные линии (от цифры 1 — к колодке и от цифры 2 — к планке). Линии заканчиваются точками. Над штампом сделана таблица, которая называется спецификацией. В этой таблице снизу вверх записаны: но-

мера деталей угольника, наименование каждой детали, количество деталей, материал, из которого они изготовлены, и примечание.



Фиг. 42. Таблица «Сборочный чертеж»

В штампе написано название чертежа — угольник столярный. Такой чертеж называется сборочным. Сборочный чертеж служит для сборки деталей в одно целое. По сборочным чертежам собирают станки, самолеты, машины и т. д.

Закрепление нового материала.

Вопросы:

1. Какие чертежи называются сборочными и для чего они применяются?

2. Что означают цифры, проставленные около проекций на сборочном чертеже?

3. Какие сведения указываются в спецификации?

Выполнить на форматке эскиз столярного угольника.

На дом: выполнить рисунок столярного угольника.

Урок 32-й

Тема. Работа № 6 б. Выполнение чертежа по эскизу.

Цель. Развивать навык выполнения чертежа по эскизу.

Оборудование: таблица (фиг. 42).

План урока

Проверка домашнего задания и повторение. Просмотреть эскизы, сделать указания об отдельных ошибках по таблице.

Выполнение чертежа по эскизу. Предложить учащимся внести исправления в свои эскизы, сравнивая эскиз с чертежом на таблице (фиг. 42). После этого учащиеся выполняют чертеж столярного угольника в М 1:2. В конце урока собрать чертежи и эскизы.

На дом: принести на следующее занятие все чертежи, выполненные в VII классе, в папке для хранения чертежей.

Урок 33-й

Тема. Подведение итогов работы за год.

Цель. Проверка знаний, умений и навыков, полученных учащимися за год.

План урока

Предложить учащимся выполнить следующее задание:

1. Начертить типы линий и написать название каждой линии.
2. Разделить окружность на 4, 8, 6 и 3 равные части и вписать правильные многоугольники.
3. Начертить в «кабинетной» проекции параллелепипед.
4. Выполнить чертеж параллелепипеда в 3 видах.

Во время работы учащихся преподаватель проверяет наличие у каждого ученика чертежей за весь год.

В соот
денной в
ние изоб
дической
ряжений.

Прогр
ной учеб
рамме ра
геометрич
ного рода
на более
элемент
предмет
развитие
чертежа
здесь из
контур, в
тальной
ключаетс

Рабо
нове вы
предсто
но спрое
нительн
В V

VIII КЛАСС

В соответствии с новой программой по черчению, введенной в 1954/55 уч. г., в VIII классе изучаются: построение изображений предметов призматической и цилиндрической формы, разрезы и сечения и выполнение сопряжений.

Программа VIII класса является наиболее насыщенной учебным материалом. В ранее действовавшей программе раздел на построение сопряжений входил в курс геометрического черчения и включал вычерчивание разного рода плоских контуров. Перенесение этого раздела на более поздний период, когда учащиеся уже получили элементарные графические навыки в построении проекций предметов, позволяет сочетать построение сопряжений с развитием умений и навыков выполнения комплексного чертежа и аксонометрии. Особенно удобными являются здесь изображения тел в «кабинетной» проекции, когда контур, включающий сопряжения, располагается во фронтальной плоскости. При таком изучении сопряжений исключается простое перечерчивание заданных чертежей.

Работа будет строиться совершенно по-иному, на основе вычерчивания объемных предметов, где учащимся предстоит не только построить сопряжения, но и правильно спроектировать предмет. Это, конечно, вносит дополнительные трудности.

В VIII классе четыре практические работы из пяти посвящены выполнению эскизов с натуры. Работы такого рода нередко избегались учителями, опасавшимися привить учащимся навыки небрежной работы. При работе над эскизом в классе ничто не мешает соблюдать аккуратность, выполнять правила нанесения размеров, поддерживать типы линий, конструкцию шрифта и т. д.

За исполнением этих условий учитель должен тщательно следить, добиваясь того, чтобы работа по составлению эскизов способствовала привитию учащимся навыков аккуратного, четкого, но быстрого выполнения изображений от руки.

ПОУРОЧНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема 4. Черчение предметов призматической и цилиндрической формы (13 час.)

- Урок 1-й. Построение разверток и наглядных изображений призм.
- Урок 2-й. Прямоугольные проекции призмы.
- Урок 3-й. Определение истинных размеров граней призмы по чертежу. Построение проекций точек и отрезков, расположенных на поверхности призмы.
- Урок 4-й. Упражнения в чтении чертежей и выполнении эскизов предметов призматической формы.
- Урок 5-й. Прямоугольная изометрическая проекция. Направления осей и показатели искажения.
- Урок 6-й. Изометрическая проекция параллелепипеда и призмы.
- Урок 7-й. Изометрическая проекция окружности. Построение эллипса.
- Урок 8-й. Замена эллипса овалом. Изометрическая проекция цилиндра.
- Урок 9-й. Построение развертки цилиндра.
- Урок 10-й. Прямоугольные проекции цилиндра. Работа № 7.
- Урок 11-й. Работа № 8 а. Выполнение чертежа детали по наглядному изображению.
- Урок 12-й. Работа № 8 б. Построение третьей проекции по двум данным.
- Урок 13-й. Понятие о винтовой линии и резьбе.

Тема 5. Сечения и разрезы (9 час.)

- Урок 14-й. Сечения, их изображение и обозначение на чертежах.
- Урок 15-й. Понятие о разрезах.
- Урок 16-й. Разрезы в наглядных изображениях.

Урок 17-й. К
Урок 18-й. У
Урок 19-й. ра
Урок 20-й. пр
Урок 21-й. Ра
Урок 22-й. те
Ч
Ч

Урок 23-й. С
Урок 24-й. Г
Урок 25-й. р
Урок 26-й. С
Урок 27-й. м
Урок 28-й. у
Урок 29-й. С
Урок 30-й. у
Урок 31-й. С
Урок 32-й. у
Урок 33-й. у

Тема
ний призм
Цель
технике. Р
жения пр
Обор
дели пря
угольной)

- Урок 17-й. Классификация разрезов.
 Урок 18-й. Упражнение в построении чертежа детали с разрезом.
 Урок 19-й. Работа № 9. Выполнение эскиза и рисунка предмета с натуры с применением разрезов.
 Урок 20-й. Работа № 9 (продолжение). Выполнение чертежа по снятому эскизу.
 Урок 21-й. Чтение чертежей планов и фасадов зданий.
 Урок 22-й. Чтение вертикальных разрезов зданий.

Тема 6. Сопряжения (11 час.)

- Урок 23-й. Сопряжения. Построение плавного перехода между прямой и дугой окружности.
 Урок 24-й. Построение касательной к одной и двум окружностям.
 Урок 25-й. Сопряжение двух параллельных прямых с помощью полуокружности.
 Урок 26-й. Сопряжение непараллельных прямых (сторон угла) дугой окружности заданного радиуса.
 Урок 27-й. Сопряжение двух окружностей.
 Урок 28-й. Сопряжение дуги окружности и прямой с помощью дуги заданного радиуса.
 Урок 29-й. Сопряжение двух окружностей дугой заданного радиуса.
 Урок 30-й. Работа № 10. Выполнение эскиза предмета, в проекциях которого имеются сопряжения.
 Урок 31-й. Работа № 10 (продолжение). Снятие копии на кальку.
 Урок 32-й. Работа № 11. Выполнение эскизов и чертежей деталей по сборочному чертежу предмета.
 Урок 33-й. Понятие об уклоне.

ПЛАНЫ УРОКОВ

Урок 1-й

Тема. Построение разверток и наглядных изображений призм.

Цель. Дать понятие о призме, ее использовании в технике. Научить строить развертки и наглядные изображения призм.

Оборудование: деревянные или картонные модели прямых правильных призм (треугольной и шестиугольной), развертки призм, учебная таблица.

6 Поурочные разработки

План урока

Изложение нового материала. Продиктовав название темы для записи в рабочих тетрадях, учитель демонстрирует модели прямых правильных призм (четырехугольной, пятиугольной, шестиугольной) и с помощью учащихся выясняет их характерные признаки: равенство и параллельность сторон оснований, прямоугольность боковых граней. Далее обращает внимание учащихся на то, что формы почти всех технических объектов — деталей машин, элементов строительных сооружений — представляют собой сочетания геометрических тел. Поэтому, прежде чем перейти к изображению самих деталей, предметов и т. п., надо научиться правильно изображать элементарные геометрические тела.

Учитель предлагает учащимся назвать известные им предметы, содержащие призматические формы. Ответы школьников исправляются и дополняются учителем, после чего класс знакомится с содержанием таблицы (фиг. 1). Учитель дает разъяснения к ней и отвечает на вопросы учащихся. Затем необходимо повторить основные правила изображения предметов в «кабинетной» проекции: наименование и расположение осей и коэффициенты сокращения по ним.

Для выполнения наглядного изображения треугольной призмы классу диктуются ее размеры: сторона основания 40 мм, длина бокового ребра 50 мм. Эти размеры позволяют поместить на одной странице наглядные изображения и развертку призмы, что удобно для сопоставления элементов этих чертежей (фиг. 2).

Сначала призма располагается своими основаниями параллельно фронтальной плоскости (фиг. 2, а). В этом случае основание призмы изобразится без искажения, и на чертеже стороны его будут иметь истинную величину.

Для следующего варианта построения «кабинетной» проекции (фиг. 2, б) основания призмы располагаются параллельно горизонтальной плоскости. Здесь учитель останавливается на выборе наиболее рационального положения призмы — «гранью к себе» или «ребром к себе». Второму варианту надо отдать предпочтение, так как в этом случае будут видны все три боковых ребра.

Переходя к построению, учитель подчеркивает, что на этот раз основания расположились в горизонтальной пло-

скости и, след
построения пр
соты треуголь



Пчелин



След

основани
отрезки,
ные точк
линией.
верхнем

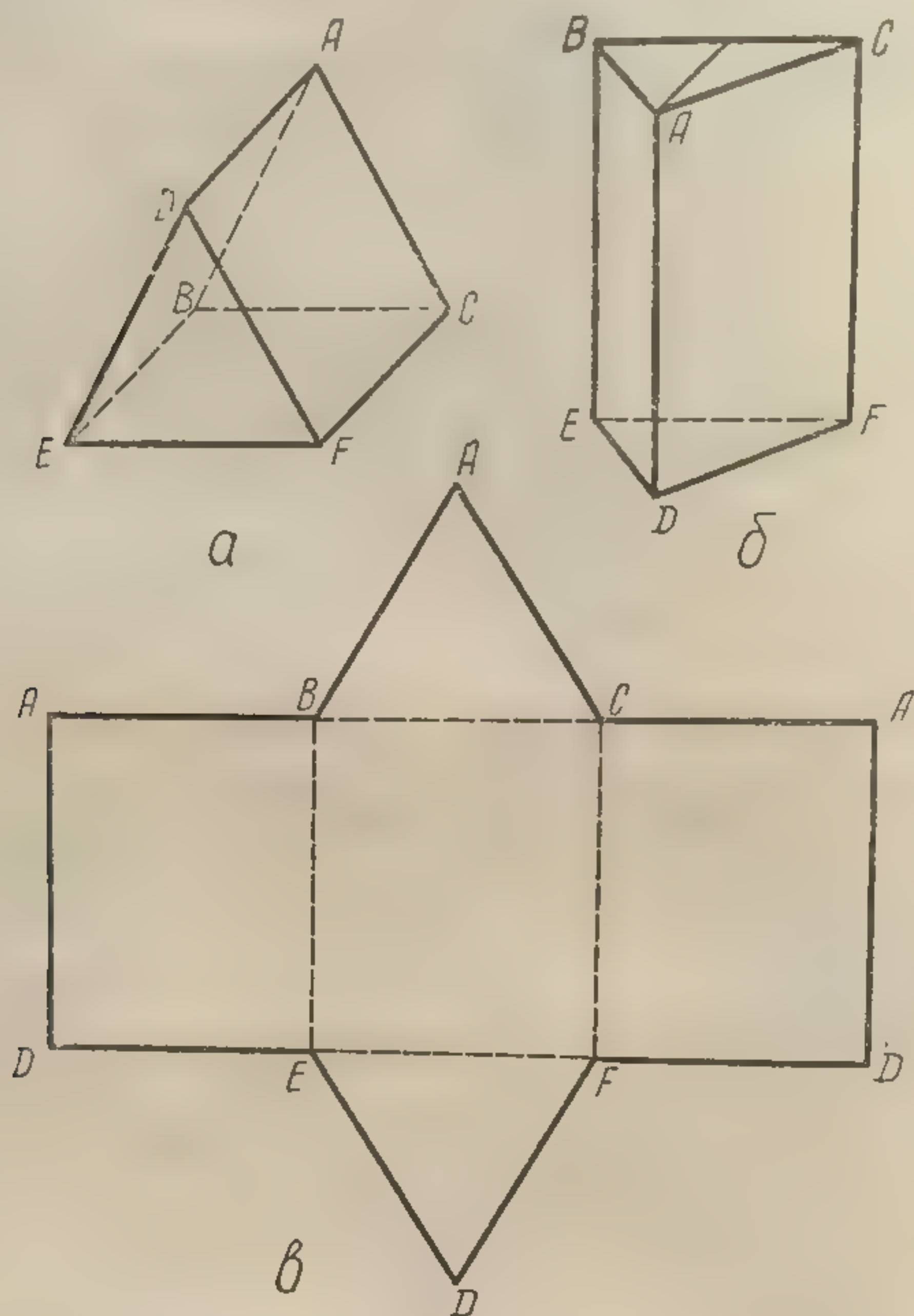
скости и, следовательно, изобразятся с искажением. Для построения проекции вершины A строим изображение высоты треугольника верхнего основания. Построив верхнее



Фиг. 1. Иллюстративная таблица «Призмы»

основание, проводим из его вершин вниз вертикальные отрезки, равные длине боковых ребер призмы. Полученные точки соединяем. Отрезок EF проводим штриховой линией. При этом нижнее основание получается равным верхнему.

Затем демонстрируется развертка призмы и с помощью учащихся выясняются размеры ее частей и габаритные размеры куска картона, необходимого для того, чтобы вырезать из него данную развертку.



Фиг. 2. Наглядные изображения и развертка треугольной призмы

При выполнении чертежа развертки (фиг. 2, в), необходимо привлечь внимание к геометрической стороне построений. Для построения оснований призмы имеем заданное положение одной стороны; засечками находим вершину, в которой пересекаются две другие стороны. Какие правила из геометрии используются в данном случае?

На развертке следует буквами обозначить вершины призмы. С помощью модели проиллюстрировать самый процесс разрезания ребер и развертывания поверхности

призмы, выяснить причину повторения некоторых буквенных обозначений на развертке. Затем даются указания к выполнению модели, показываются места и размеры «язычков», оставляемых для склейки.

Заключительная часть урока посвящается объяснению выполнения «кабинетной» проекции и развертки шестиугольной призмы с воспроизведением на доске чертежей по фиг. 4 и 7 из руководства для учащихся*. Если на уроке было последовательно и четко выполнено задание с треугольной призмой, то аналогичное задание с шестиугольной призмой, при наличии руководства, будет без особого труда выполнено учащимися самостоятельно в качестве домашней работы.

На дом: вычертить в рабочей тетради «кабинетную» проекцию шестиугольной призмы по следующим размерам: сторона основания 25 мм, высота 60 мм. Склеить одну модель призмы. (Одни учащиеся получают задание склеить модель треугольной, другие — шестиугольной призмы.)

Урок 2-й

Тема. Прямоугольные проекции призмы.

Цель. Научить школьников построению прямоугольных проекций треугольной и шестиугольной призм.

Оборудование: модель трехгранного угла, демонстрационная модель треугольной призмы. Выполненные учащимися модели.

План урока

Проверка домашнего задания. Предложив учащимся поставить выполненные ими модели призм на парту и раскрыть тетради, учитель обходит класс и просматривает результаты домашней работы. Наиболее аккуратные чертежи и модели демонстрируются классу.

Повторение. Тема урока вызывает необходимость освежить в памяти учащихся основные особенности построения прямоугольных проекций: взаимное расположение плоскостей и осей проекций, их наименование, расположение и название видов изображаемого предмета. Не

* А. А. Абрикосов, Черчение, ч. II, Учпедгиз, 1955. В данном уроке и в следующих указаны страницы этого руководства.

задерживаясь долго на всех деталях, следует перейти к самому построению.

Изложение нового материала. Сообщив учащимся тему урока, учитель демонстрирует модель треугольной призмы, имеющую буквенные обозначения вершин, и поясняет стоящую перед классом задачу. При построении прямоугольных проекций предмета обычно приходится решать следующие вопросы:

1. Выбор правильного расположения предмета относительно плоскостей проекций.
2. Определение необходимого количества видов.
3. Выбор масштаба изображения.
4. Выяснение наиболее удобной последовательности построения видов.

Устанавливая модель в различных положениях внутри трехгранного угла, учитель выясняет все эти вопросы и подчеркивает наличие некоторой свободы в выборе главного вида данного предмета. При этом необходимо руководствоваться по крайней мере двумя важными соображениями: 1) главный вид должен по возможности передать наибольшее количество существенных подробностей формы предмета; 2) он должен по возможности соответствовать обычному положению предмета (детали, сооружения и т. п.).

Предположим, что модель призмы изображает крышу дома. Тогда мы получаем расположение, соответствующее первому варианту «кабинетной» проекции, выполненной на прошлом уроке (фиг. 2, а). Ребро AD — конек крыши, основания призмы — фронтоны, грани $ABED$ и $ACFD$ — скаты крыши. Наиболее характерной гранью является треугольный фронтон, который и можно избрать для выполнения главного вида. Вслед за учителем школьники выполняют в тетрадях три проекции призмы, обозначая ее вершины буквами (фиг. 3). Построение начинается с главного вида.

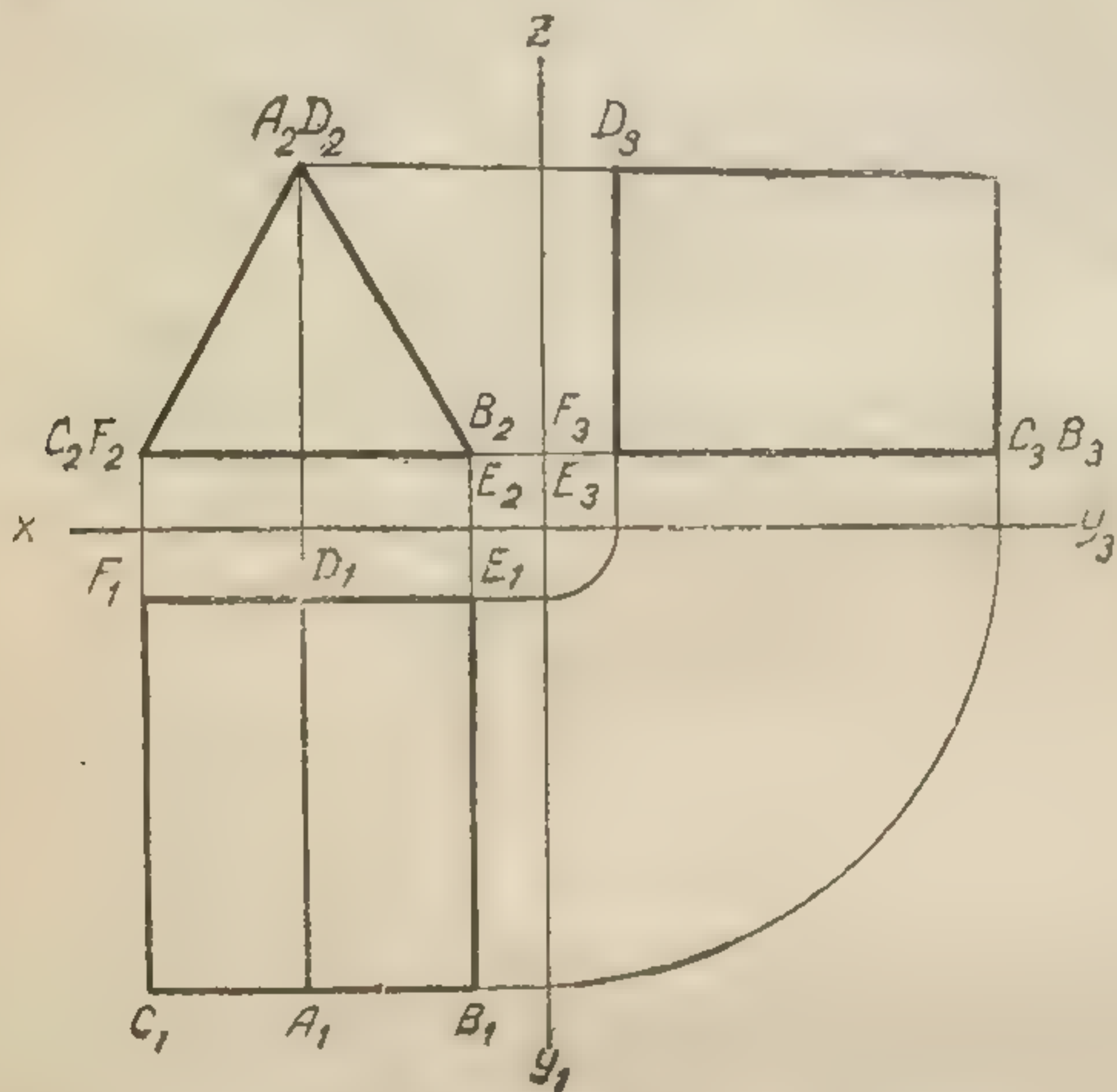
При рассмотрении законченного чертежа внимание класса фиксируется на получившихся искажениях. Приводя свои модели к проекциям, учащиеся делают вывод, что искажению подверглись две боковые грани, соответствующие скатам. Чем это объяснить? Не трудно заметить, что исказились именно те грани, которые расположены наклонно к плоскостям проекций. Одна боковая грань и основания изобразились в натуральную величину

на тех плоскостях
расположены.
Аналогичные
мы и выясняем
проекций, из
дикулярные

Заключим
ся проекция
10). Здесь
ху, где
Аналогично
что на
те грани
параллельны
На
ний на
нии не
ным, что
плоскостями
ектируются
Сравним
риваем

на тех плоскостях проекций, параллельно которым они расположены.

Аналогично проводится анализ проекций ребер призмы и выясняется, что ребра, параллельные плоскостям проекций, изобразились на них без искажения, а перпендикулярные плоскостям проекций — точками.



Фиг. 3. Чертеж треугольной призмы

Закрепление нового материала. Строятся проекции шестиугольной призмы (руководство, фиг. 10). Здесь целесообразно начать построение с вида сверху, где мы имеем неискаженной фигуру основания.

Анализируя законченный чертеж, можно установить, что на виде спереди изобразились без искажения только те грани шестиугольной призмы, которые расположены параллельно фронтальной плоскости проекций.

На данном уроке вопрос об особенностях изображений на чертеже отдельных элементов призмы, их искажении не исчерпывается, но учащимся должно стать ясным, что (в зависимости от расположения относительно плоскостей проекций) грани и ребра предмета могут проектироваться с искажениями или в натуральную величину.

Сравнивая два различных положения обеих рассматриваемых призм (треугольной и шестиугольной), надо

отметить, что в первом случае положение треугольной призмы было взято отличным от того, какое принято в геометрии и которому соответствуют наименования элементов тела (основание и боковые грани).

В заключение можно сравнить особенности изображений тел на чертеже и в «кабинетной» проекции. Несмотря на большую наглядность «кабинетной» проекции по сравнению с чертежом, последний выполняется проще и дает более верное представление о форме и истинных размерах предмета, что имеет первостепенное значение для выполнения предмета по чертежу.

На дом: начертить прямоугольные проекции шестиугольной призмы тех же размеров, расположив ее основания параллельно профильной плоскости проекций. Читать стр. 8—12.

Урок 3-й

Тема. Определение истинных размеров граней призмы по чертежу. Построение проекций точек и отрезков, расположенных на поверхности призмы.

Цель. Научить школьников определять по чертежу положение граней и ребер призмы, их истинные размеры, строить проекции точек и отрезков, расположенных на поверхности призмы.

Оборудование: 1) таблицы с наглядным изображением, прямоугольными проекциями и разверткой треугольной призмы (фиг. 4); 2) картонная модель призмы и модель трехгранного угла.

План урока

Проверка домашнего задания. Учитель бегло просматривает домашние работы учащихся и делает замечания по их исполнению.

Изложение нового материала. Анализ положения граней и ребер призмы удобнее провести на примере несложного предмета, например треугольной призмы, имеющей в основании прямоугольный треугольник. Учитель вывешивает таблицу (фиг. 4) и вызывает к доске одного-двух учащихся с предложением определить, что изображено на ней. Привлекая к анализу чертежа всех учащихся класса, он добивается правильного ответа.

Изображе
лежит пр
Учащ
катетов т
3,0 мм и 4
сообразно

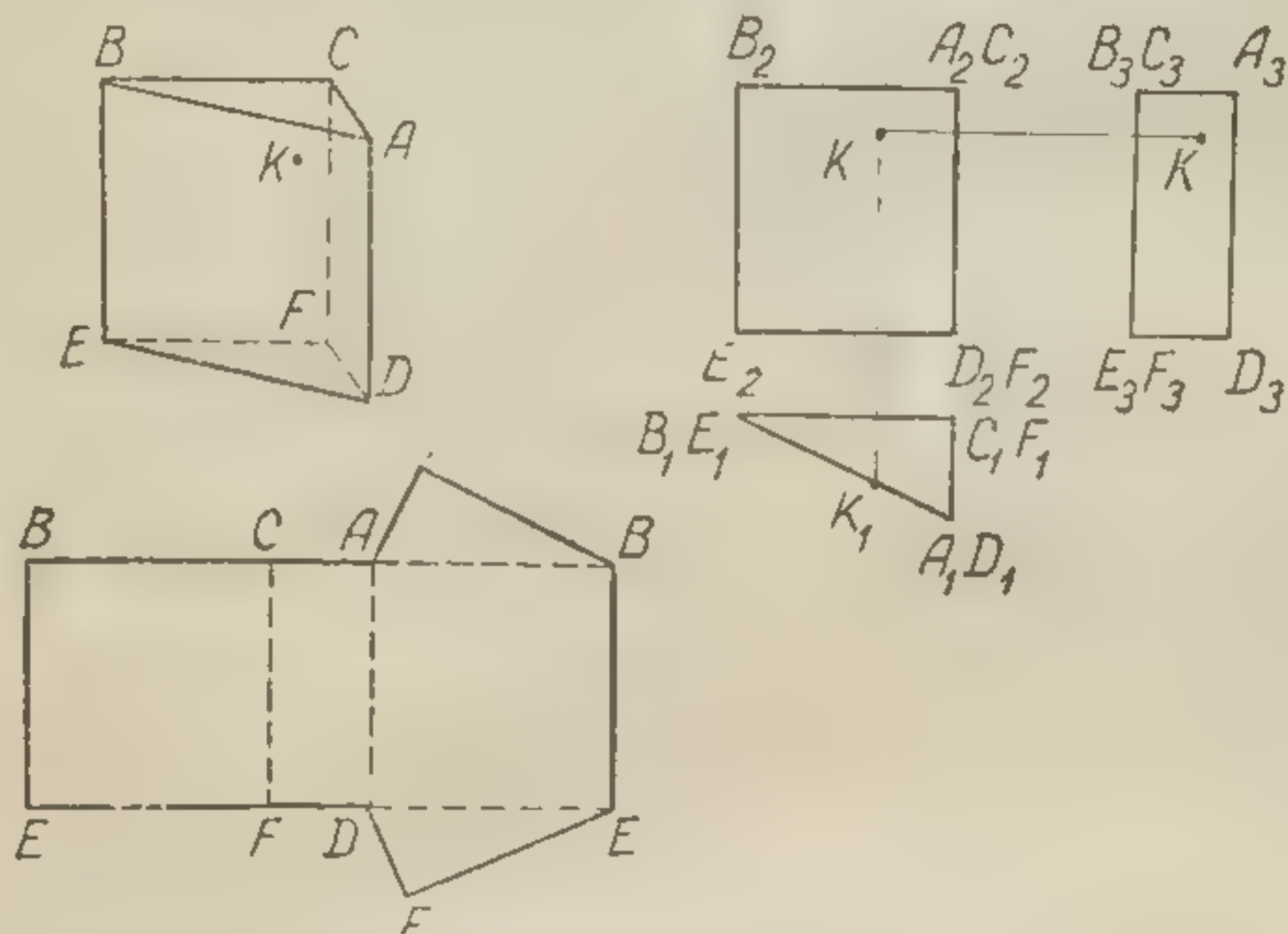
Особе
основани
ник. Пр
будут па
ции. Рас
ответств
женные
видах с

— В
тель.

Кла
ответ н
не пара
Паралл
вие, ко
лучить
фигуры
пример
на пло
ным

(Изображена треугольная призма, в основании которой лежит прямоугольный треугольник.)

Учащиеся строят чертеж призмы в тетрадах (размеры катетов треугольника основания можно взять равными 30 мм и 40 мм, высоту призмы 60 мм). Построение целесообразно начать с вида сверху.



Фиг. 4. Таблица «Треугольная призма»

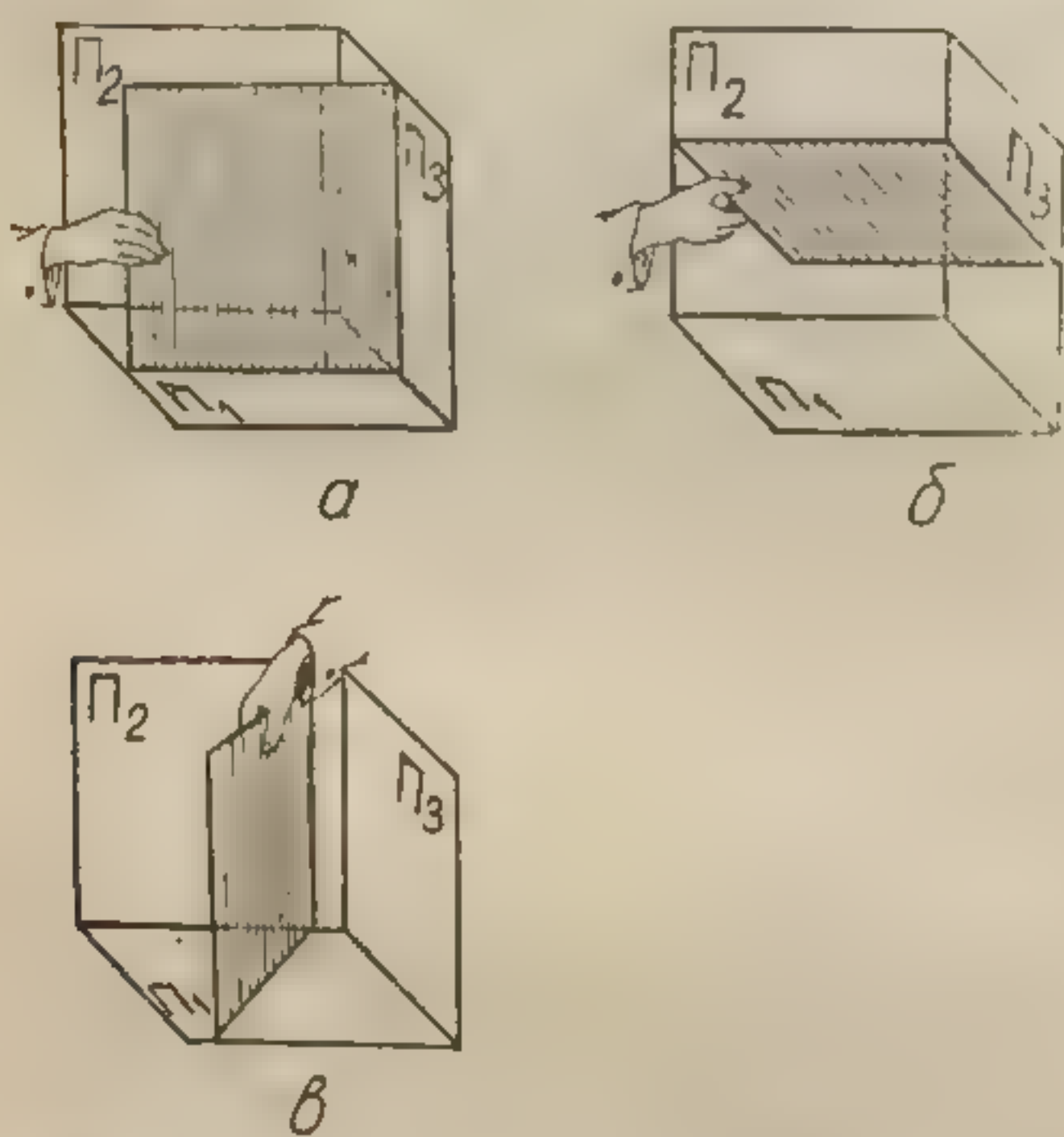
Особенность данной призмы заключается в том, что ее основание представляет собой прямоугольный треугольник. Призму можно расположить так, что две ее грани будут параллельны соответствующим плоскостям проекции. Рассматривая проекции, учащиеся определяют на соответствующих видах грани и основания призмы, изображенные без искажения. Только одна грань $ABED$ на всех видах будет изображена с искажением.

— В чем причина этого явления? — спрашивает учитель.

Класс, подготовленный на прошлом уроке, может дать ответ на этот вопрос: «Это вызвано тем, что данная грань не параллельна ни одной из трех плоскостей проекций». Параллельность плоскости проекций — вот основное условие, которое должно быть соблюдено, если мы хотим получить действительную величину и форму проектируемой фигуры (грани). В этом нетрудно убедиться на простом примере: представим себе, что мы получили тень тетради на плоскости, расположенной перпендикулярно солнечным лучам. Форма и размеры тени будут соответствовать

форме и размерам тетради только в том случае, если тетрадь будет расположена параллельно освещенной плоскости. Во всех остальных случаях величина тени будет меньше тетради.

Закрепление нового материала. Закрепляя материал, целесообразно провести тренировку в анализе расположения плоскости прямоугольника, воспользовавшись для этого куском картона, расположенного внутри модели трехгранного угла (фиг. 5). При этом учащиеся должны дать следующие ответы.



Фиг. 5. Демонстрация плоскости параллельной и перпендикулярной к плоскости проекции

искажения на виде спереди.

Во втором случае (фиг. 5, б) прямоугольник расположен параллельно горизонтальной плоскости проекций и перпендикулярно к фронтальной и профильной плоскостям проекций. Прямоугольник изобразится без искажений на виде сверху.

В третьем случае прямоугольник расположен не параллельно ни одной из плоскостей проекций и перпендикулярно к горизонтальной плоскости, поэтому он исказится на всех трех проекциях. Последнее положение прямоугольника аналогично положению грани *ABED* призмы.

Не зная истинной величины грани, нельзя изготовить развертку и модель призмы.

Определим истинную величину грани *ABED*. Она представляет собой прямоугольник, размеры сторон которого нетрудно найти по чертежу. Анализируя расположение ребер призмы, учитель добивается от учащихся ответа, что длину горизонтальной стороны грани мы имеем

на виде сверху, вер-
ва. Далее показы-
К. расположенной
профильной и фро-
же проекции лини
Подводя итоги
мере призм класс
к двум плоскостям
ей плоскости прое
ко одной плоскост
Небесполезно
может быть одно
проекций (показа
дикулярна к ним
изображается без
екции.

В заключении
следующее:

1. Грань тел
расположена па
случае на дру
тельными соотв

2. Грань те
проекций, изоб
сокращается д
ны к данной п

На дом:
мы с фиг. 12
с указанием
стям проекци
зонтальной
ные к ней, и
проекций.

Тема. У
эскизов пред

Цель.
ские формы
жей и выпо
формы.

Обору
тической фо

на виде сверху, вертикальной — на виде спереди или слева. Далее показывается, как построить проекции точки K , расположенной на поверхности грани, наклонной к профильной и фронтальной плоскостям проекций, а также проекции линии и несложного прямолинейного узора.

Подводя итоги урока, учитель отмечает, что на примере призм класс познакомился с гранями, наклонными к двум плоскостям проекций и перпендикулярными третьей плоскости проекций, и ребрами, параллельными только одной плоскости проекций.

Небесполезно отметить при этом, что грань тела не может быть одновременно параллельна двум плоскостям проекций (показать на модели), но может быть перпендикулярна к ним. Отсюда следует, что каждая грань изображается без искажения не более, чем на одной проекции.

В заключение учащимся может быть продиктовано следующее:

1. Грань тела изображается без искажения, когда она расположена параллельно плоскости проекций. В этом случае на других она изображается отрезками, параллельными соответствующим осям.

2. Грань тела, расположенная наклонно к плоскости проекций, изображается на ней с искажением, причем сокращается длина проекций тех ребер, которые наклонны к данной плоскости.

На дом: перечертить проекции пятиугольной призмы с фиг. 12 руководства, составить перечень ее граней с указанием расположения их по отношению к плоскостям проекций. Перечислить ребра, параллельные горизонтальной плоскости проекции, ребра, перпендикулярные к ней, и ребра, наклонные к фронтальной плоскости проекций.

Урок 4-й

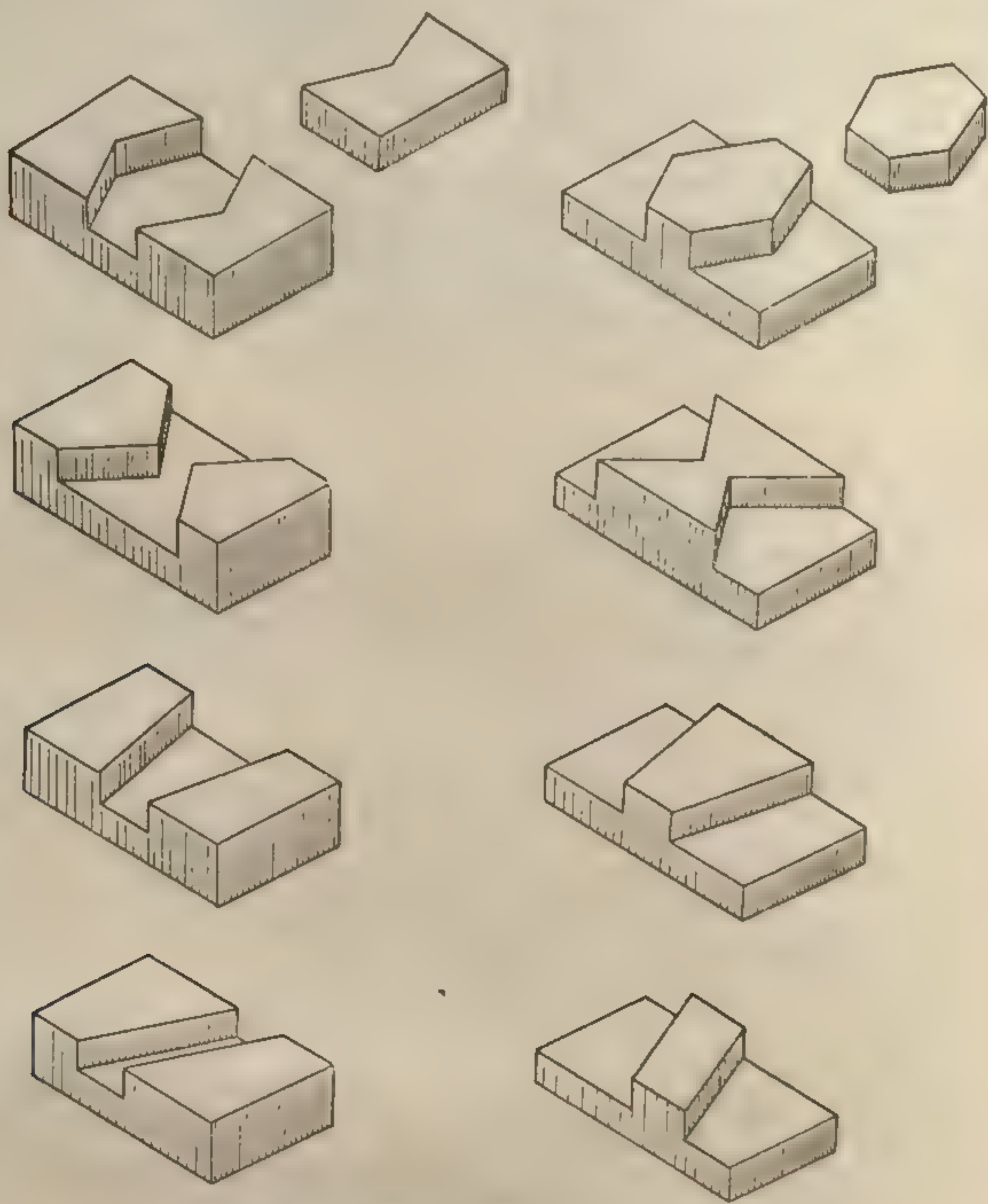
Тема. Упражнения в чтении чертежей и выполнении эскизов предметов призматической формы.

Цель. Закрепить умение изображать призматические формы на чертеже и развить навыки чтения чертежей и выполнения эскизов предметов призматической формы.

Оборудование: модели несложных тел призматической формы.

П л а н у р о к а

Для чтения чертежа можно использовать четвертое задание из руководства (стр. 46, фиг. 47). Чертеж выполняется на доске в крупном масштабе. Учащиеся дают устные ответы на вопросы к заданию и строят на доске недостающие проекции отмеченных точек.



Фиг. 6. Модели

Для выполнения эскизов необходимы модели. Предлагаемые нами варианты простых моделей (фиг. 6) могут быть изготовлены из тонких досок, например от ящиков. Каждая модель изготавливается из отдельных элементов, как показано в верхней части рисунка. Доски необходимо предварительно острогать, а после сборки модели нем-

ного отшлифов
модели хорошо
ляной или эма
Все модели
раны», попарно
соединений де
На дом:
водства и даты

Тема. П
Направления
Цель. Д
наглядных из
екции.

Оборуд
2) таблица с
и цилиндра, в
ской проекци

Провер
обходит клас
чертежи, пок
более сущес

И з л о ж
урока учите
один способ
нетная» про
стоинствами
но неудобна
торых расп
плоскостях.

сходство и
нетной» и
няется пол
термина «

Следует
проекция
проекция
прямым. Н
чия на сп

ного отшлифовать стеклянной «шкуркой». Для придания модели хорошего внешнего вида ее можно окрасить масляной или эмалевой краской.

Все модели — одной сложности, они могут быть «собранными», попарно иллюстрируя собой возможные случаи соединений деревянных элементов.

На дом: перечертить в тетрадах фиг. 46 из руководства и дать письменные ответы на вопросы к ней.

Урок 5-й

Тема. Прямоугольная изометрическая проекция. Направления осей и показатели искажения.

Цель. Дать учащимся знания способа построения наглядных изображений предметов в изометрической проекции.

Оборудование: 1) проволочная модель куба; 2) таблица с несколькими крупными изображениями куба и цилиндра, выполненными в «кабинетной» и изометрической проекциях; 3) образцы ученических чертежей.

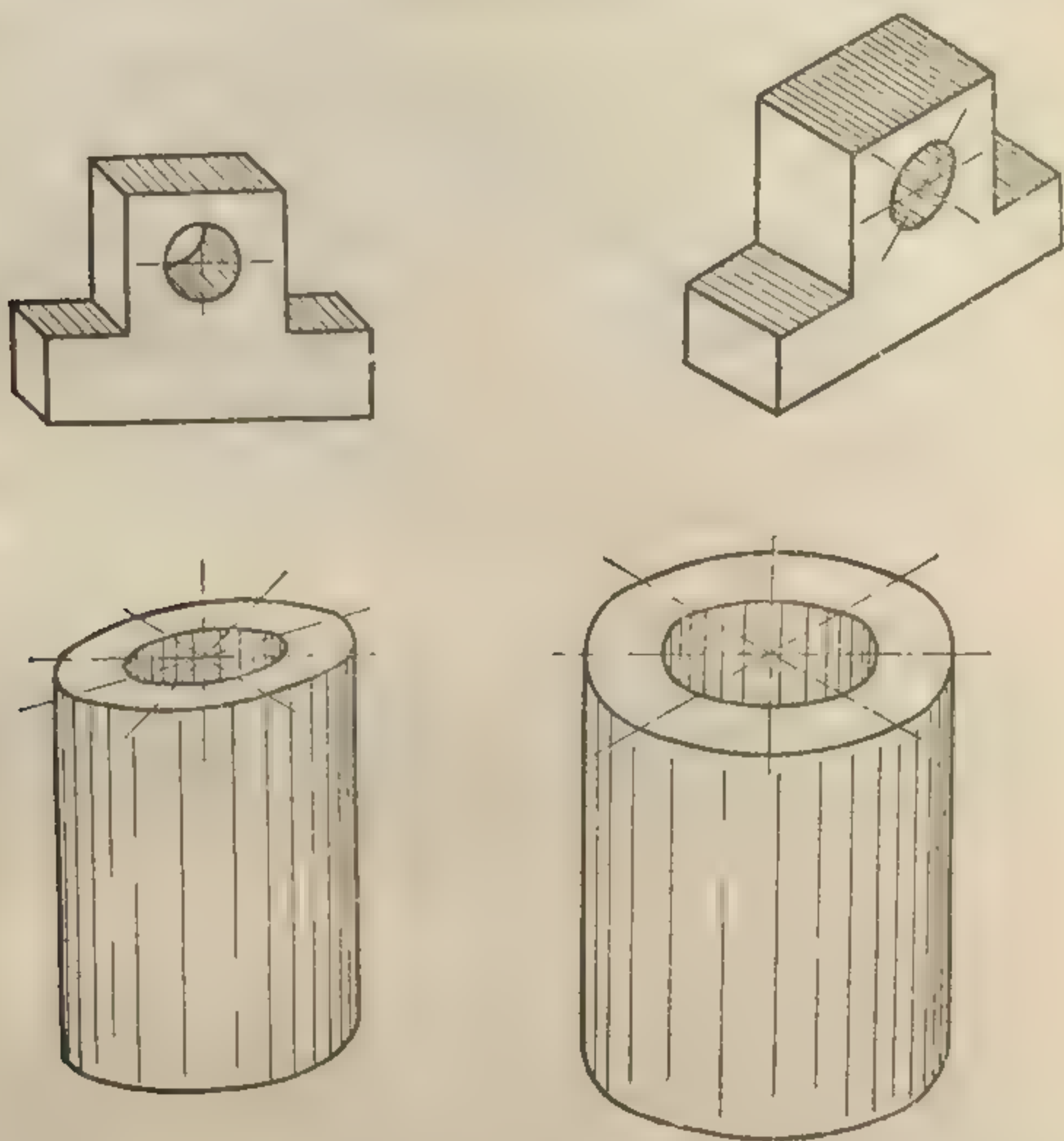
План урока

Проверка домашнего задания. Учитель обходит класс, просматривая выполненные учащимися чертежи, показывает лучшие и кратко характеризует наиболее существенные недочеты работ.

Изложение нового материала. В начале урока учитель напоминает учащимся, что им известен один способ наглядного изображения предметов — «кабинетная» проекция, которая, наряду с определенными достоинствами, имеет и некоторые недостатки. Она особенно неудобна для изображения цилиндров, основания которых расположены в горизонтальной или профильной плоскостях. С помощью таблицы (фиг. 7) выясняется сходство и различие в изображении предметов в «кабинетной» и изометрической проекциях. После этого объясняется получение изометрической проекции и значение термина «изометрия» (одинаковое измерение).

Следует пояснить, что для получения «кабинетной» проекции проектирующие лучи направляют на плоскость проекции под острым углом, тогда как в изометрии — под прямым. Наиболее удобно продемонстрировать эти различия на специальных каркасных моделях (фиг. 8).

Получение изометрической проекции можно пояснить также с помощью модели куба, сделанной из проволоки диаметром 4—5 мм. Если проектировать куб в направлении его диагонали на плоскость, перпендикулярную к ней, то полученная проекция куба будет изометрической.



Фиг. 7. «Кабинетная» и прямоугольная изометрическая проекции предметов

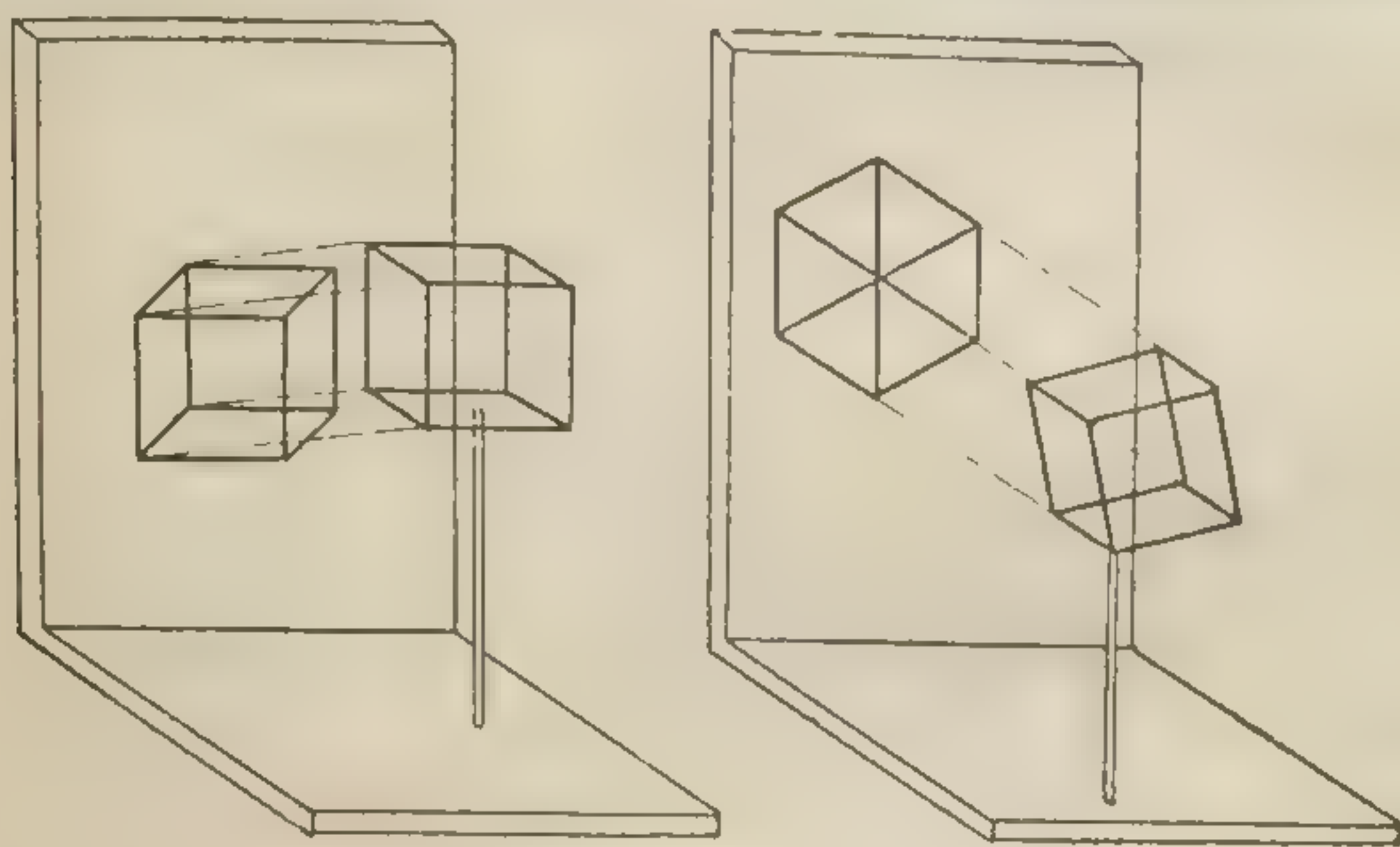
Учитель придает модели соответствующее положение, показывает ее классу и задает вопрос: «Какую форму будет иметь контур куба в таком положении?» Так как большинство учащихся видит куб сбоку, то учитель, держа модель на уровне глаз и следя за положением диагонали, медленно поворачивается с нею, как бы «прицеливаясь» на все парты класса так, чтобы каждый учащийся видел на момент контуры проволоочной модели в виде шестиугольника. Учащимся разъясняется, что, расположив соответствующим образом модель и плоский экран по отношению к солнечным лучам, можно на плоскости экрана получить тень куба в виде правильного шестиугольника. Учитель показывает, как построить изо-

метрические со
цию куба. Та
совпадают с
на чертеже бу
черчивается
бер куба и з
жения 0,82.

тель иск
вает уве
З а к
ся вып
и равн
жения
Н
произ
ниях

Т
приз
L
прое
С
шес
жей
кра

метрические оси, и чертит на доске изометрическую проекцию куба. Три взаимно перпендикулярные ребра куба совпадают с изометрическими осями. Оси обозначаются на чертеже буквами, отмечаются углы между осями. Подчеркивается одинаковая степень искажения граней и ребер куба и записывается показатель (коэффициент) искажения 0,82. Затем указывается, что на практике показа-



Фиг. 8. Модели для демонстрации «кабинетной» и изометрической проекции куба

тель искажения принимают равным единице, что вызывает увеличение изображения в 1,22 раза ($1 : 0,82$).

Закрепление нового материала. Учащиеся выполняют в тетрадях изометрическую проекцию куба и равностороннего треугольника в трех различных положениях. (Руководство, фиг. 22 и 18.)

На дом: читать стр. 19—24. Построить изометрию произвольного треугольника в трех различных положениях (стр. 24, фиг. 19.)

Урок 6-й

Тема. Изометрическая проекция параллелепипеда и призмы.

Цель. Научить школьников строить изометрическую проекцию параллелепипеда и призмы.

Оборудование: 1) модели параллелепипеда и шестиугольной призмы; 2) образцы ученических чертежей на данную тему, выполненные с применением раскраски или шрафировки.

План урока

Проверка домашнего задания и повторение. К доске вызываются двое учащихся с заданием — построить изометрические проекции двух плоских фигур — квадрата и треугольника. Пока учащиеся выполняют задание, проводится беглый опрос учащихся с места. Тема опроса: основные особенности изометрической проекции (расположение осей, показатели искажения) и ответы на вопросы к домашнему заданию.

Упражнение. В качестве модели можно взять параллелепипед из комплекта пособий по математике и вычертить его в масштабе уменьшения. Построение изометрической проекции параллелепипеда аналогично построению изометрии куба. Основное внимание должно быть уделено выработке практических навыков правильного и быстрого построения изометрических осей с помощью инструментов (треугольник с углами 30° и 60° , линейка и циркуль) и точного откладывания размеров по осям с соблюдением должной последовательности.

Несколько сложнее вычерчивается изометрия шестиугольной призмы. Предварительно необходимо вычертить шестиугольник основания в натуре и провести оси координат. Для удобства переноса размеров следует обозначить вершины шестиугольника и найти их на изометрической проекции.

После выполнения изометрической проекции верхнего основания призмы вниз от каждой его вершины, параллельно оси, откладываются отрезки, равные боковым ребрам. Соединив последовательно концы ребер, получаем нижнее основание. Выяснив видимость граней и ребер, выделяем штрихами невидимые линии и обводим чертеж.

В заключение хорошо уточнить характер получающихся искажений. Искажается длина сторон основания призмы, расположенных наклонно к осям x и y (основание расположено в горизонтальной плоскости). Искажаются прямые углы боковых граней. Взаимная же параллельность линий сохраняется.

На дом: читать стр. 25—27. Вычертить изометрическую проекцию предмета, изображенного на фиг. 50 руководства (стр. 49), дать ответ к шестому заданию (стр. 47). Принести к следующему уроку лекало.

Тема. Изометрические проекции.
Цель. Изучение изометрической проекции.
Оборудование. Лекало.

2) таблица «Л

Проверка домашнего задания. К доске вызываются двое учащихся с заданием — построить изометрическую проекцию квадрата по заданным размерам. Пока учащиеся выполняют задание, проводится беглый опрос учащихся с места. Тема опроса: основные особенности изометрической проекции (расположение осей, показатели искажения) и ответы на вопросы к домашнему заданию.

1. Какой это многоугольник?

2. Параллельны ли его стороны?

3. Если известны размеры боковых ребер, то пара

Изложение нового материала. Изучение количества ребер, ограничивающих распространяющуюся поверхность, иллюстрируется на примере цилиндра. В зависимости от значения угла наклона боковой поверхности к горизонту, различают три случая: 1) боковая поверхность цилиндра не видима; 2) боковая поверхность цилиндра частично видима; 3) боковая поверхность цилиндра полностью видима.

распространяющаяся поверхность, иллюстрируется на примере цилиндра. В зависимости от значения угла наклона боковой поверхности к горизонту, различают три случая: 1) боковая поверхность цилиндра не видима; 2) боковая поверхность цилиндра частично видима; 3) боковая поверхность цилиндра полностью видима.

сколько ребер, ограничивающих распространяющуюся поверхность, иллюстрируется на примере цилиндра. В зависимости от значения угла наклона боковой поверхности к горизонту, различают три случая: 1) боковая поверхность цилиндра не видима; 2) боковая поверхность цилиндра частично видима; 3) боковая поверхность цилиндра полностью видима.

глядно обозначить значение угла наклона боковой поверхности к горизонту, различают три случая: 1) боковая поверхность цилиндра не видима; 2) боковая поверхность цилиндра частично видима; 3) боковая поверхность цилиндра полностью видима.

Переходим к построению изометрической проекции цилиндра. Для этого необходимо определить видимость боковой поверхности и ребер. Видимость боковой поверхности определяется углом наклона боковой поверхности к горизонту. Если угол наклона боковой поверхности к горизонту меньше 45° , то боковая поверхность цилиндра не видима. Если угол наклона боковой поверхности к горизонту больше 45° , то боковая поверхность цилиндра частично видима. Если угол наклона боковой поверхности к горизонту равен 45° , то боковая поверхность цилиндра полностью видима.

проекции, различают три случая: 1) боковая поверхность цилиндра не видима; 2) боковая поверхность цилиндра частично видима; 3) боковая поверхность цилиндра полностью видима.

С помощью циркуля и линейки построить изометрическую проекцию цилиндра. Для этого необходимо определить видимость боковой поверхности и ребер. Видимость боковой поверхности определяется углом наклона боковой поверхности к горизонту. Если угол наклона боковой поверхности к горизонту меньше 45° , то боковая поверхность цилиндра не видима. Если угол наклона боковой поверхности к горизонту больше 45° , то боковая поверхность цилиндра частично видима. Если угол наклона боковой поверхности к горизонту равен 45° , то боковая поверхность цилиндра полностью видима.

окружностью, различают три случая: 1) боковая поверхность цилиндра не видима; 2) боковая поверхность цилиндра частично видима; 3) боковая поверхность цилиндра полностью видима.

Урок 7-й

Тема. Изометрическая проекция окружности. Построение эллипса.

Цель. Научить вычерчиванию эллипса — изометрической проекции окружности, дать умения пользования лекалом.

Оборудование: 1) модель цилиндра и каркасная модель куба с картонными кругами-накладками; 2) таблица «Цилиндрические формы в технике и в быту».

План урока

Проверка домашнего задания и повторение. К доске вызываются двое учащихся. Одному дается задание — начертить изометрическую проекцию квадрата по заданной стороне (30 см), другому — изометрическую проекцию шестиугольника. Во время выполнения ими задания учитель, обходя класс, просматривает домашнюю работу в тетрадях. Примерные вопросы учащимся у доски:

1. Какой плоскости параллелен данный квадрат (шестиугольник)?

2. Параллельно каким осям откладываются размеры его сторон?

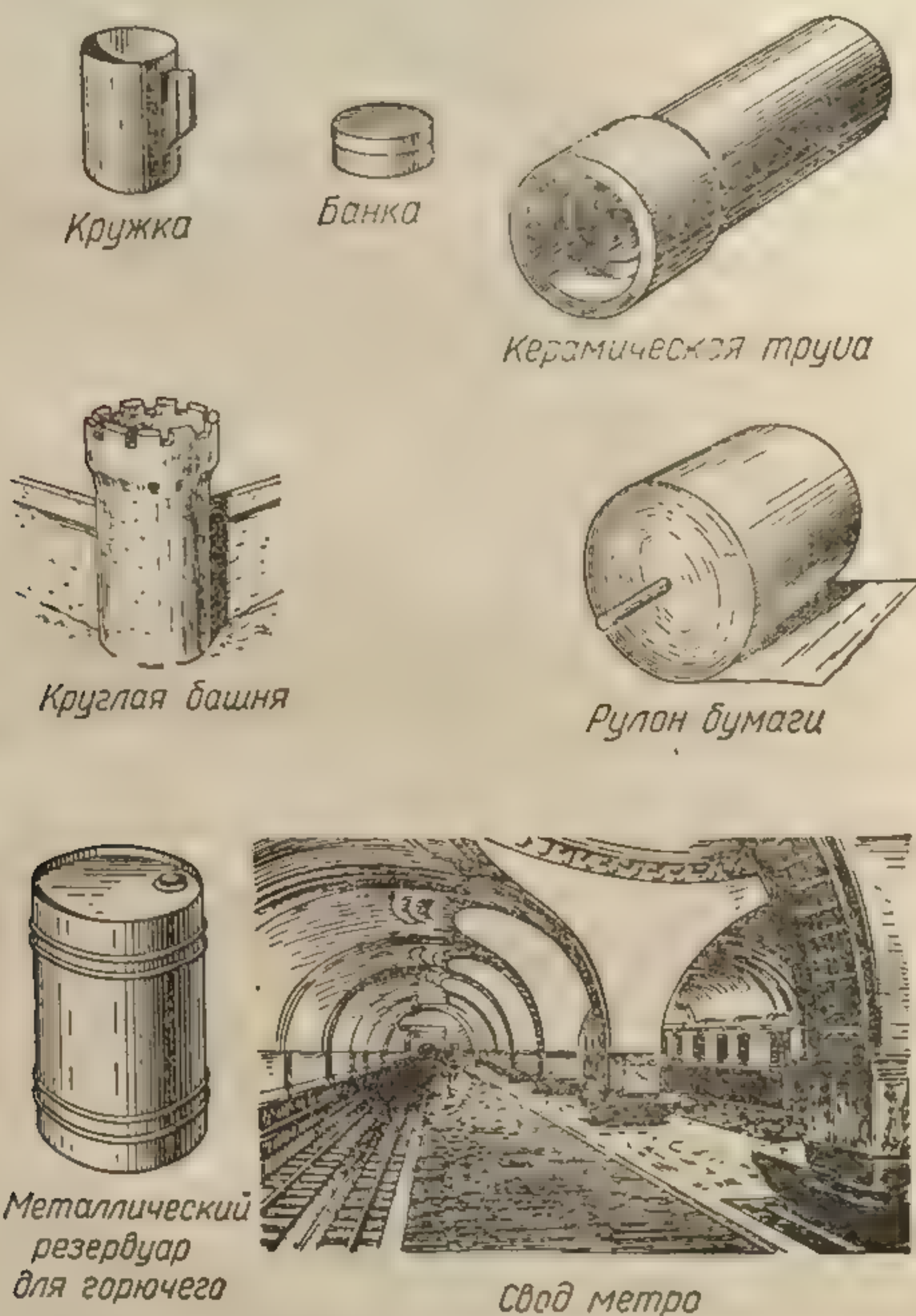
3. Если эта фигура явится основанием прямой призмы, то параллельно какой оси будут откладываться размеры боковых ребер?

Изложение нового материала. Значительное количество предметов, встречающихся в быту и технике, ограничено кривыми поверхностями. Очень широкое распространение имеют цилиндрические формы. Учащимся показывается модель цилиндра и даются пояснения к иллюстративной таблице (фиг. 9). Неплохо показать несколько деталей цилиндрической формы. После этого наглядно объясняется образование прямого кругового цилиндра вращением прямоугольника вокруг его стороны и значение термина «образующая».

Переходя к изображению цилиндра в изометрической проекции, надо напомнить учащимся, что на рисунках окружность основания цилиндра изображается эллипсом.

С помощью модели цилиндра и куба с накладными кругами можно показать учащимся, что и в изометрии окружность, параллельная плоскостям P_1 , P_2 или P_3 ,

изобразится в виде эллипса в любом из трех возможных положений. Учитель вычерчивает на доске квадрат со вписанной окружностью и объясняет, как изменится проекция окружности при вращении квадрата вокруг диагонали (фиг. 10). Учащиеся, выполняя тот же чертеж в тетрадях, берут сторону квадрата равной 50 мм. Квадрат в



Фиг. 9. Таблица «Цилиндрические формы в технике и в быту»

этом положении легче начертить по заданным величинам диагоналей (стороне квадрата в 50 мм будет соответствовать диагональ 70,7 мм). Затем с соблюдением проекционной связи строится изображение того же квадрата после поворота его на угол 35° на наблюдателя. Квадрат изобразится теперь ромбом с углами 60° и 120° . Сначала

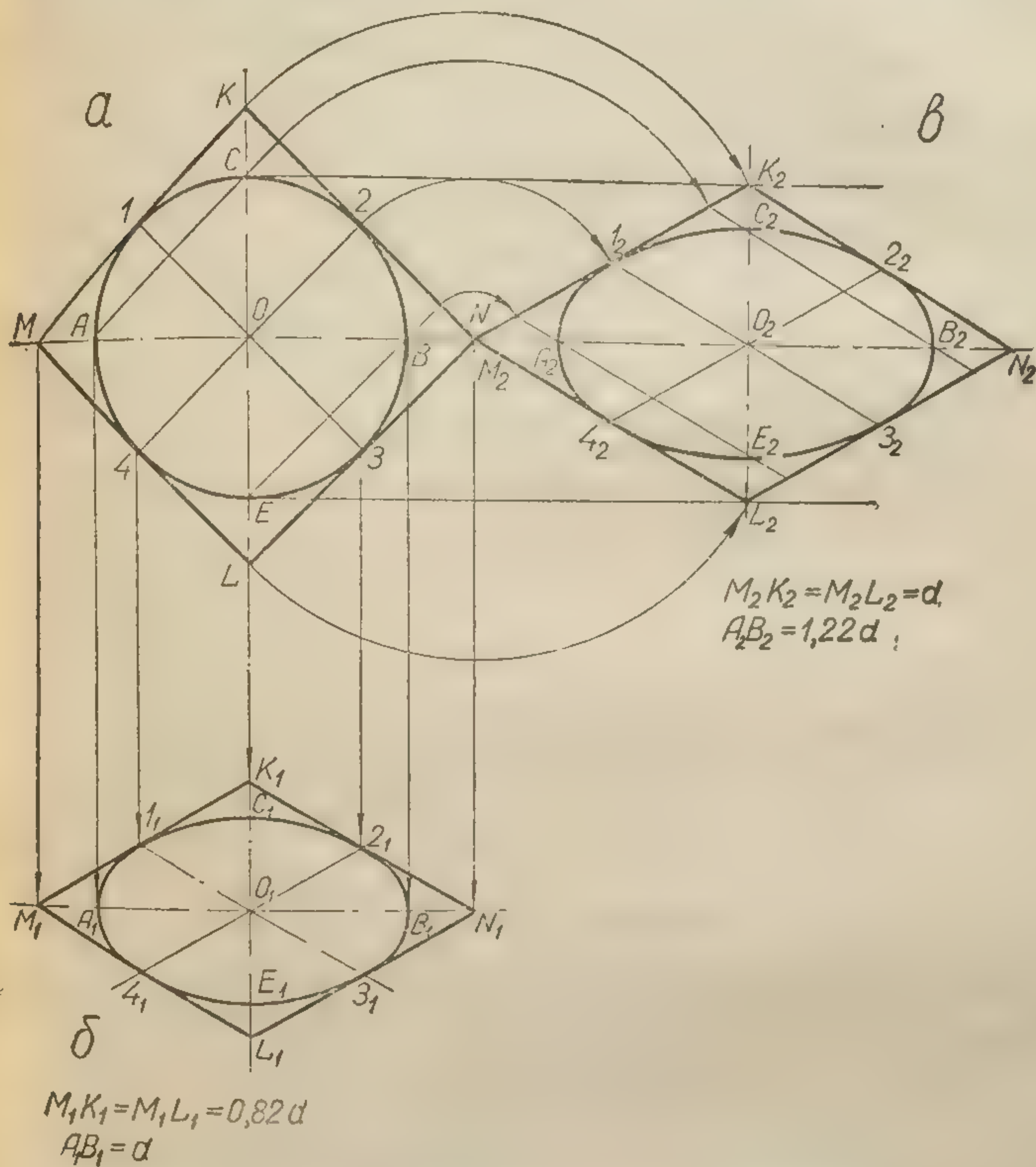
проектируются
квадрата (М
М.М. ромба



$M, K_1 = M_1, L_1$
 $AB_1 = a$

$N_1 L_1$. Все
ки окру
тонкой л
строится
квадрат
Обра
изображ
7*

проектируются крайние точки горизонтальной диагонали квадрата (M и N). Далее, под углом 30° к диагонали M_1N_1 ромба проводятся стороны M_1K_1 ; N_1K_1 ; M_1L_1 и



Фиг. 10. Изометрическая проекция окружности

N_1L_1 . Вслед за этим последовательно проектируются точки окружности. Полученные 8 точек обводятся вначале тонкой линией от руки, затем по лекалу. После этого строится ромб без сокращения длины сторон исходного квадрата.

Обращается внимание на то, что диагональ ромба, изображающего квадрат в изометрической проекции, де-

лит этот ромб на два равносторонних треугольника. Для удобства и наглядности ромб строится в данном случае на продолжении горизонтальной диагонали квадрата. Сначала из точек C и E вправо проводятся горизонтальные прямые. Из точки M радиусом, равным диаметру окружности, на этих линиях делают засечки в точках K_2 и L_2 . Соединив точки K_2 и L_2 , получаем равносторонний треугольник, каждая сторона которого равна стороне заданного квадрата. Строим симметричный ему треугольник и получаем ромб. Нетрудно понять, что стороны полученного ромба будут расположены параллельно изометрическим осям. При данном расположении второго ромба все 8 точек окружности переносятся с помощью циркуля и треугольника с чертежа a на чертеж b . Полученные точки эллипса соединяются плавной линией по лекалу.

Измерив дважды диаметр эллипса вдоль изометрической оси на чертеже b и $в$ и разделив полученные величины на заданный диаметр окружности, в первом случае получим величину, близкую к 0,82, во втором — 1. Измерив также большие оси эллипсов и разделив их на ту же величину диаметра окружности, получим соответственно в первом случае — 1, во втором — 1,22. Аналогично можно определить отношение малых осей эллипсов к диаметру окружности. Таким образом, можно опытным путем определить показатели искажения.

В заключение учитель показывает изображение окружности, расположенной параллельно фронтальной и профильной плоскостям проекций, обращая внимание на особенности расположения больших и малых осей эллипсов.

На данном уроке нужно уделить внимание практике работы с лекалом.

На дом: читать стр. 28—31. Построить изометрию куба со вписанными в его грани окружностями.

Урок 8-й

Тема. Замена эллипса овалом. Изометрическая проекция цилиндра.

Цель. Научить учащихся практическим приемам вычерчивания овала, заменяющего эллипс в изометрической проекции, и построению изометрической проекции цилиндра.

Оборудование:
способа построения овалов
осей (руководитель
чертежей)
жащих цилиндров

Провести
обходит
щихся.

Изложить
ный характер
положенные
екций, явля
сравнению
ние эллипс
му на пра
ставляет со
дуг окруж
Незначите
ла не име
так как
Однако не
ляется ма
кам, овал
сопряжен
тель пока

Закр
ся строя
обоих ва
ми и оба
убедиться
чаются п
заметных
зовать д
ра (фиг.
необходи
ражаемо
концы о
как на б
бом, что
штрихов

Оборудование: 1) таблица, показывающая два способа построения овала, заменяющего эллипс: вписыванием овала в ромб и построением овала по размерам осей (руководство, стр. 34 и 35); 2) образцы ученических чертежей с наглядными изображениями деталей, содержащих цилиндрические формы.

П л а н у р о к а

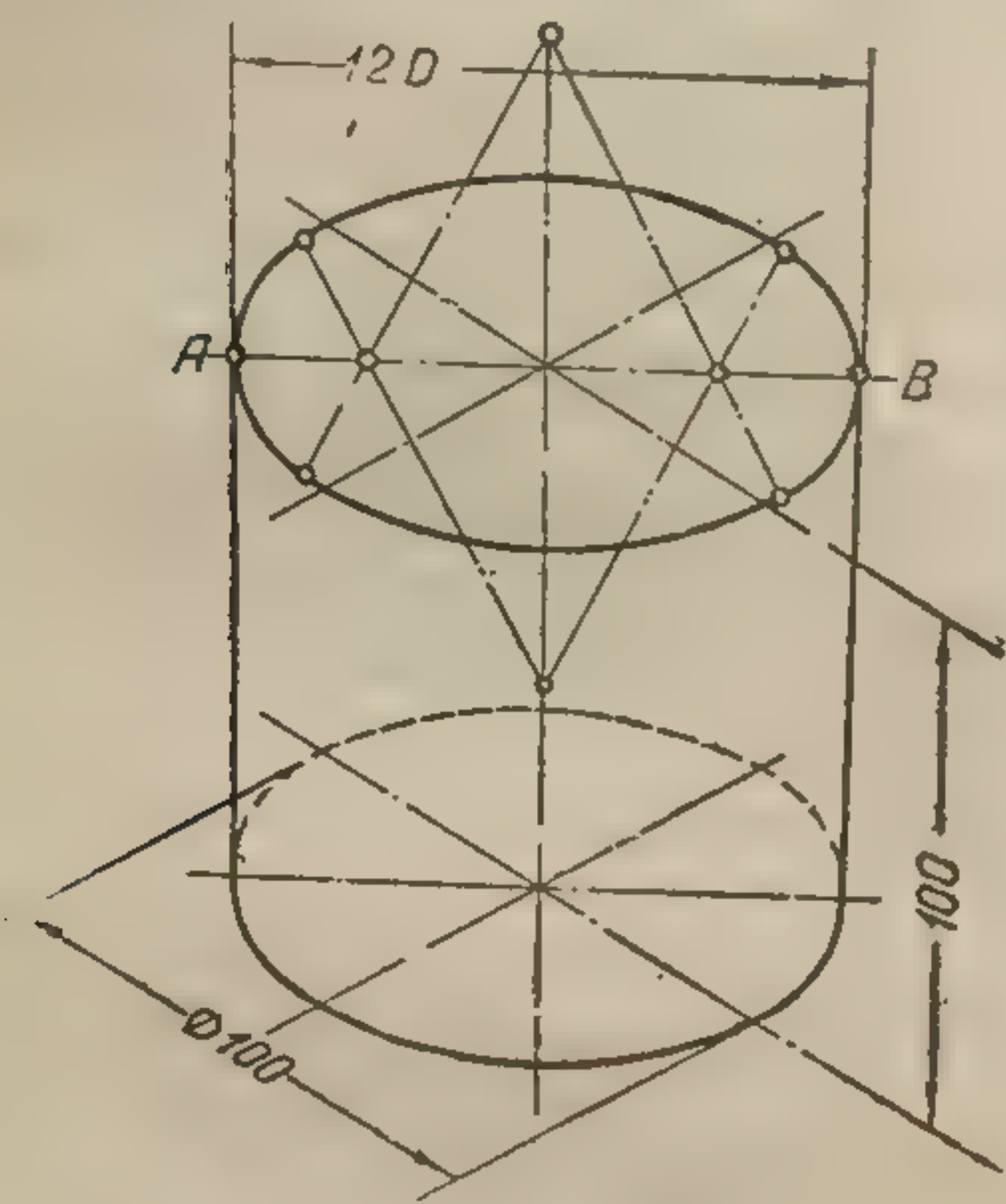
Проверка домашнего задания. Учитель обходит класс, просматривая домашнюю работу учащихся.

Изложение нового материала. Одинаковый характер искажения в изометрии окружностей, расположенных в плоскостях, параллельных плоскостям проекций, является одним из достоинств данного метода по сравнению с «кабинетной» проекцией. Однако вычерчивание эллипсов требует значительных затрат труда. Поэтому на практике эллипсы заменяют овалами. Овал представляет собой замкнутую кривую, состоящую из четырех дуг окружностей. Он вычерчивается с помощью циркуля. Незначительное расхождение в очертаниях эллипса и овала не имеет в данном случае существенного значения, так как не отражается на наглядности изображения. Однако не следует путать эллипс с овалом: эллипс является математической кривой, которая строится по точкам, овал — это замкнутая кривая линия, состоящая из сопряженных дуг окружностей. Пользуясь таблицей, учитель показывает оба способа построения овала.

Закрепление нового материала. Учащиеся строят овалы. Диаметры исходной окружности для обоих вариантов построения следует выбрать одинаковыми и оба чертежа расположить рядом. Учащиеся должны убедиться, сопоставляя оба способа, что результаты получаются примерно одинаковыми и что оба овала не имеют заметных различий. Выполненные овалы нужно использовать для построения изометрической проекции цилиндра (фиг. 11). Для окончания построения из точек *A* и *B* необходимо отложить вниз отрезки, равные высоте изображаемого цилиндра — контурные образующие. Нижние концы образующих соединить тонкой линией и на ней, как на большой оси, построить новый овал тем же способом, что и первый, выделив невидимую часть основания штриховой линией. На уроке выполняется изометрия

только одного цилиндра; изображение второго (с другим способом построения овала) выполняется учащимися дома.

На дом: читать стр. 34—37. Закончить построение изометрии цилиндра по второму варианту классной работы. Построить изометрию двух цилиндров, основания которых расположены параллельно фронтальной и параллельно профильной плоскостям проекций (Руководство, фиг. 36, б и в).



Фиг. 11. Изометрическая проекция цилиндра

Оборудование: картонная развертка и модель цилиндра.

План урока

Повторение пройденного. Вызвать трех учащихся к доске. Одному дать задание построить овал по размерам большой оси, другому — вписать овал в ромб, третьему — показать расположение осей эллипсов изометрической проекции окружности, расположенной в горизонтальной, фронтальной и профильной плоскостях.

Проверка домашнего задания. После просмотра работы в тетрадях следует продемонстрировать классу наиболее точно и аккуратно выполненные изометрические проекции цилиндра, обратив внимание учащихся на точность выполнения сопряжения дуг овала.

Изложение нового материала. В технике развертки цилиндра широко применяются для изготовления из листового металла всевозможных сосудов, баков, трубопроводов и т. п. Показав на доске изображения

этих предметов, у
развертку цилинд
40 мм, высота 50
Показывая го
предлагает учащ



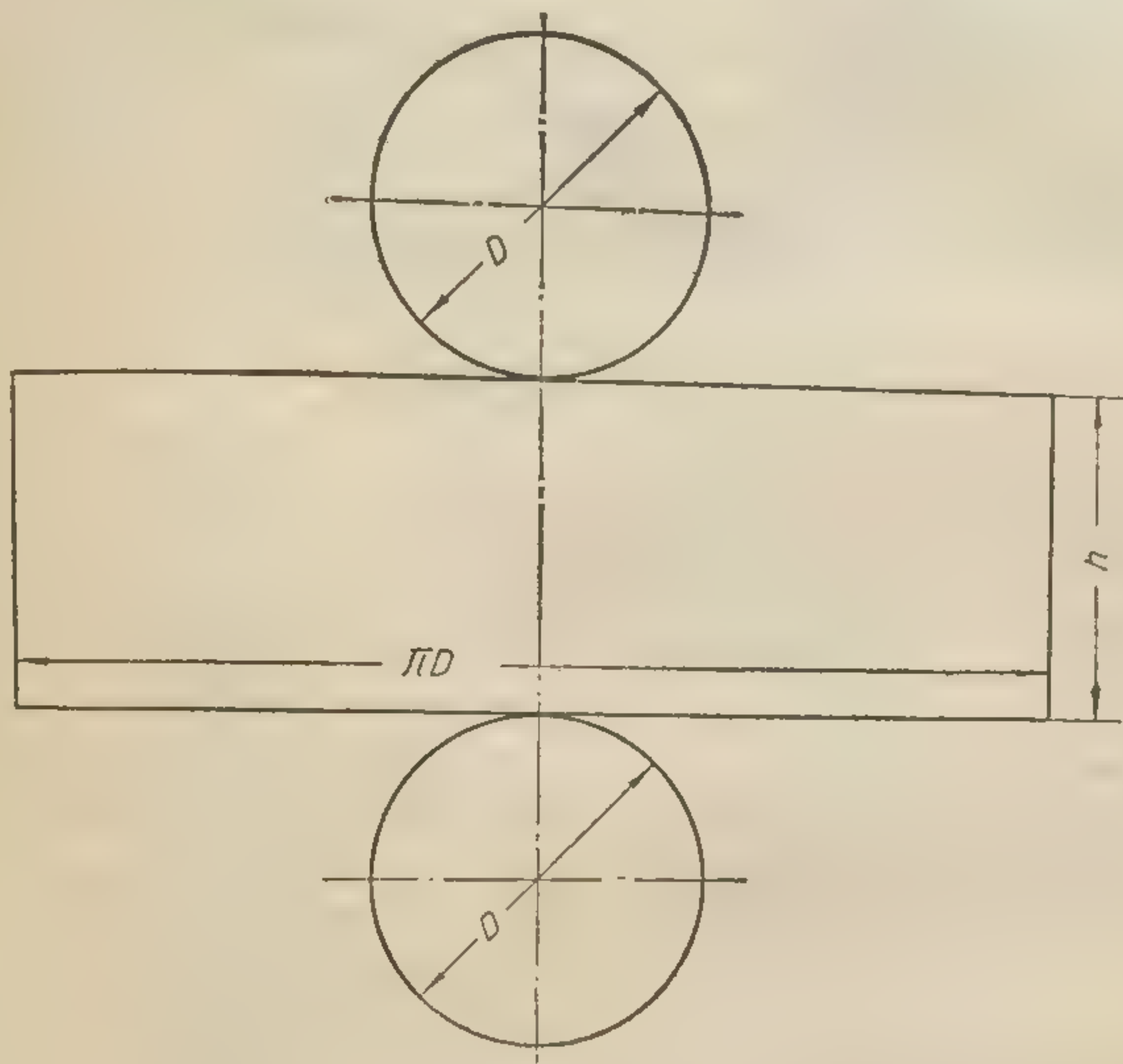
ние ее элемент
указывается ф

Закрепл
ся выполняют
контролирует
ты и по окон
доски для ск

В конце у
ние: построит
го резервуар
ния 9 м
изгото
возмо

этих предметов, учитель затем ставит задачу: построить развертку цилиндра по размерам: диаметр основания 40 мм, высота 50 мм.

Показывая готовую развертку цилиндра, учитель предлагает учащимся определить размеры и расположе-



Фиг. 12. Развертка цилиндра

ние ее элементов. (Для определения боковой поверхности указывается формула длины окружности— πD .)

Закрепление нового материала. Учащиеся выполняют развертки в тетрадях (фиг. 12). Учитель контролирует точность и правильность выполнения работы и по окончании ее указывает, где надо оставить полоски для склейки бумажной модели цилиндра.

В конце урока подробно разъясняется домашнее задание: построить в масштабе 1:100 модель цилиндрического резервуара для горючего, имеющего диаметр основания 9 м и высоту 6 м. Отмечается, что практически изготовить части развертки такого бака из целого куска невозможно вследствие их значительных размеров. Поэто-

му дно, верхняя часть и боковая поверхность резервуара изготавливаются из стандартных листов железа, соединенных между собой с помощью заклепок или сварки. Для прочности листы располагаются так, чтобы не получилось сплошного вертикального шва. Дается указание нанести на развертку модели расположение швов, учитывая, что резервуар изготавливается из стальных листов размером 1,5 м на 6 м.

На дом: читать стр. 37—38. Начертить развертку и склеить из тонкого картона модель резервуара. Принести к следующему уроку лист бумаги для эскиза.

Урок 10-й

Тема. Прямоугольные проекции цилиндра. Работа № 7.

Цель. Научить изображать цилиндрические формы в прямоугольных проекциях.

Оборудование: модели — трехгранного угла и цилиндра. Набор несложных деталей или моделей цилиндрической формы, при отсутствии их — таблица с наглядными изображениями.

План урока

Проверка домашнего задания. В начале урока проверяется подготовленность учащихся к уроку, наличие у них форматов для эскизов, просматриваются модели. Лучшие модели отбираются для педагогического кабинета школы и для итоговой выставки работ учащихся.

Изложение нового материала. Учитель демонстрирует получение проекций цилиндра на модели трехгранного угла и выполняет чертежи на доске.

Выполнение упражнений. На фиг. 13 приведено несколько примеров деталей, которые могут служить объектами для выполнения данной работы. На фиг. 14 представлен пример выполнения работы № 7.

В классе выполняется эскиз. Сначала выполняются прямоугольные проекции детали, а потом — технический рисунок в изометрии. Затем учащиеся делают обмер детали и снятые размеры проставляют на своих эскизах.

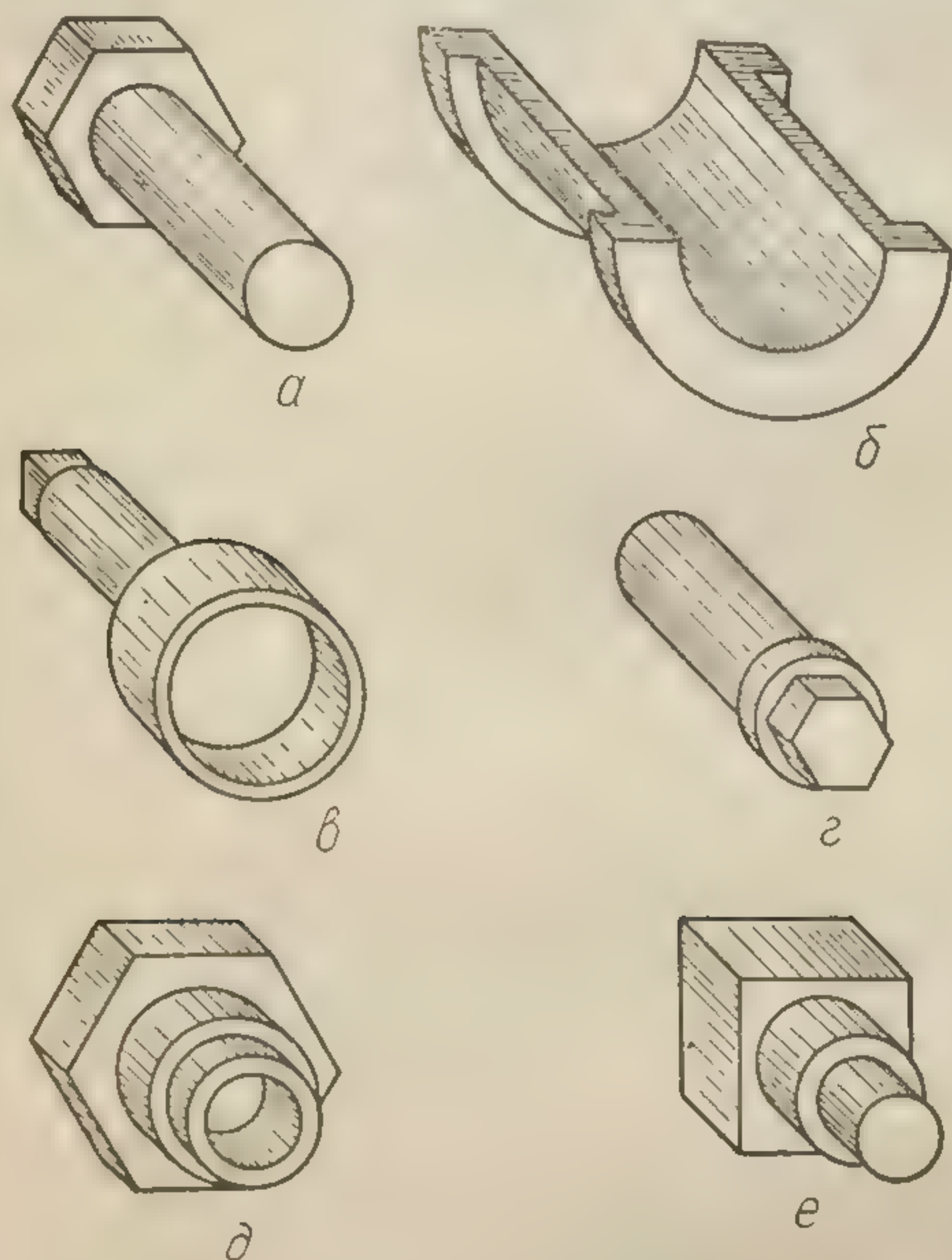
Для обмера
циркуль и на
изученные на
При выче
задачу на по



цилиндриче
начить точ
мой поверх
пример, ка
следствии
На до
чертеж де
нести не:

Для обмера надо использовать кронциркуль и штангенциркуль и напомнить учащимся приемы работы с ними, изученные на уроках труда.

При вычерчивании деталей следует попутно ставить задачу на построение проекций точек, расположенных на

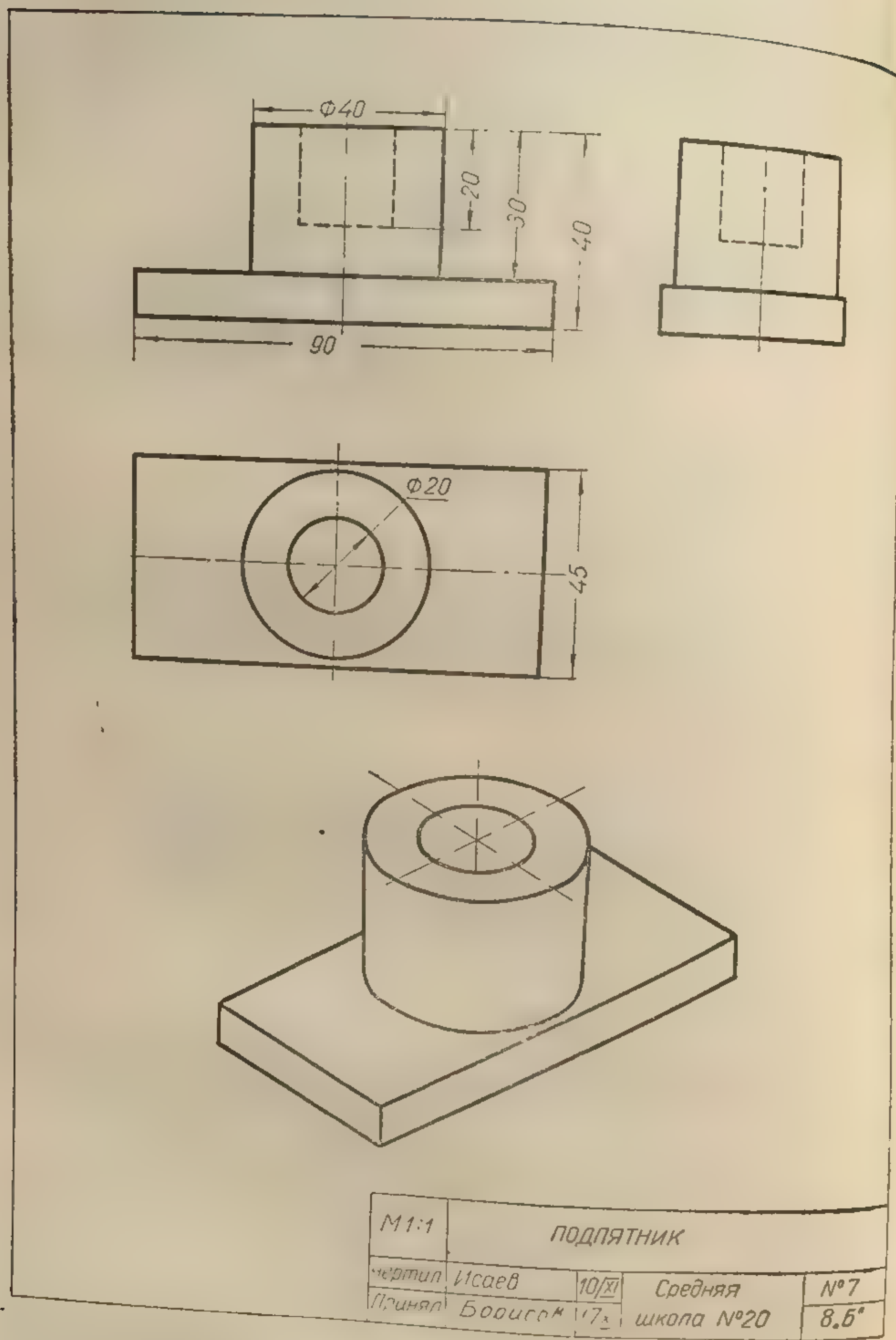


Фиг. 13. Детали к работе № 7:

а — заготовка болта; *б* — вкладыш; *в* — заглушка; *г* — головка торцевого ключа; *д* — седло иглы; *е* — палец тормоза

цилиндрической поверхности, а также указать, как обозначить точки, которые находятся на видимой и невидимой поверхности детали. Точки можно рассматривать, например, как центры отверстий, которые необходимо впоследствии просверлить в модели.

На дом: читать стр. 39—40. Вычертить по эскизу чертеж детали на форматке. К следующему уроку принести новую форматку.



Фиг. 14. Образец ученической работы № 7

Тема. Р
наглядному
Цель.
предметов ц
Обору
жениями дет

Прове
эскизы и че
Упраж
более слож
ниями из ру
боты учащи
Без предва
ни изготовл
чертежа ну
дой части
ние.

После
работе над
шихся, вно
руднитель
На д
работы №

Тема
по двум
Цел
тов, вкл
Обо
в 4 вари
ми зада

Учите
задания
екции
шестигр

Урок 11-й

Т е м а. Работа № 8 а. Выполнение чертежа детали по наглядному изображению.

Ц е л ь. Выработать навыки выполнения чертежей предметов цилиндрической формы.

О б о р у д о в а н и е: таблица с наглядными изображениями деталей в изометрической проекции.

П л а н у р о к а

Проверка домашнего задания. Собрать эскизы и чертежи работы № 7.

У п р а ж н е н и е. Для упражнения нужно подобрать более сложные примеры. Можно воспользоваться заданиями из руководства (фиг. 78 и 79). Перед началом работы учащиеся должны проанализировать форму детали. Без предварительного анализа нельзя ни строить чертеж, ни изготовлять по нему деталь. При выполнении самого чертежа нужно последовательно строить проекции каждой части предмета, продумывая их взаимное расположение.

После распределения вариантов класс приступает к работе над чертежом. Учитель просматривает работу учащихся, вносит необходимые исправления, помогает в затруднительных случаях.

Н а д о м: закончить и обвести карандашом чертеж работы № 8 а.

Урок 12-й

Т е м а. Работа № 8 б. Построение третьей проекции по двум данным.

Ц е л ь. Развитие навыков в чтении чертежей предметов, включающих цилиндрические формы.

О б о р у д о в а н и е: таблица с чертежами-заданиями в 4 вариантах (фиг. 15) или карточки с индивидуальными заданиями.

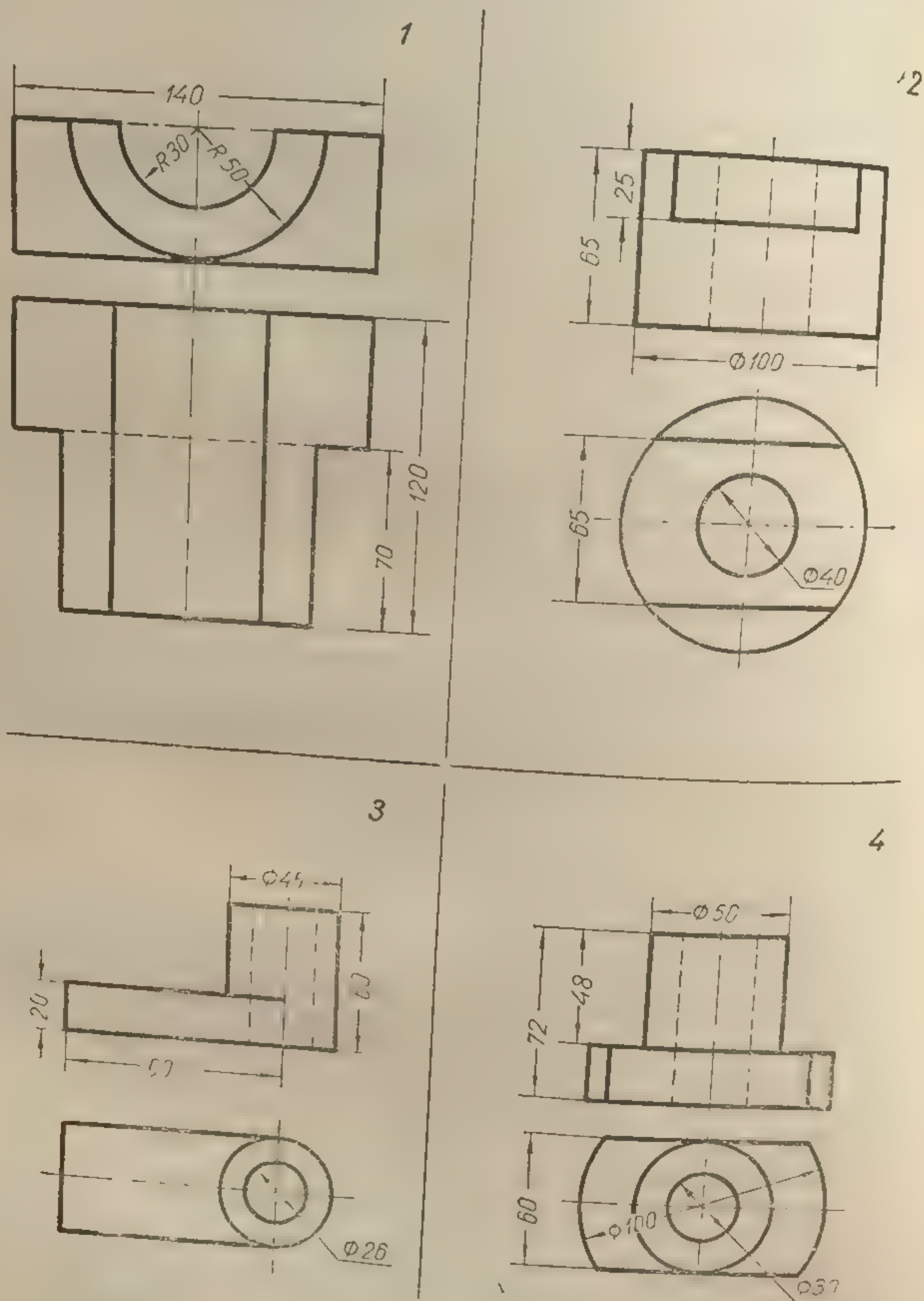
П л а н у р о к а

Учитель вывешивает таблицу и разъясняет сущность задания и порядок работы. Выполняет на доске две проекции несложной детали, например, заготовки болта с шестигранной головкой, проводит анализ формы пред-

мета и выполняет третью проекцию. После этого учащиеся самостоятельно выполняют предложенные им задачи на форматках.

Задание распределяется по вариантам; каждый учащийся выполняет одно задание.

В конце урока работы собираются для проверки и оценки их.



Фиг. 15. Таблица с заданиями к работе № 8 б

З а м е ч а н и я
школьников
ошибок при
но сосредоточив
попадает «в
возникшей
Так, например
учащийся д
данная част
тогда как в
ной призма
учащихся в
начальное
другой про
ный порядо
1. Рассм
проекций, с
2. Опре
выступов, с
но обе дан
3. Вып
ной связи
На д
82 из руко

Тема
Цель
резьбе, о
екции ви
значения
Обор
вая лини
дель цили
ния винто
(болт, ш

И з л о ж е н и е
демонстр
обертыва

Замечания к уроку. Недостаточное умение школьников читать чертеж является причиной многих ошибок при выполнении данного задания. Бессознательно сосредоточиваясь на одной проекции, ученик обычно попадает «в плен» собственной ложной предпосылки, возникшей по первому, непроверенному представлению. Так, например, увидев на одной проекции прямоугольник, учащийся делает опрометчивое заключение о том, что данная часть тела представляет собой параллелепипед, тогда как в действительности она может быть и треугольной призмой, и цилиндром. Нужно довести до сознания учащихся необходимость тщательно взвешивать первоначальное предположение, сразу же проверять его по другой проекции. Можно наметить следующий примерный порядок анализа задания:

1. Рассмотреть данные проекции и выделить детали проекций, относящиеся к одной и той же части предмета.

2. Определить геометрическую форму этих частей: выступов, отверстий и т. п., рассматривая последовательно обе данные проекции.

3. Выполнить третью проекцию с учетом проекционной связи и видимости частей предмета.

На дом: перерисовать в тетради две проекции (фиг. 82 из руководства) и начертить третью проекцию.

Урок 13-й

Тема. Понятие о винтовой линии и резьбе.

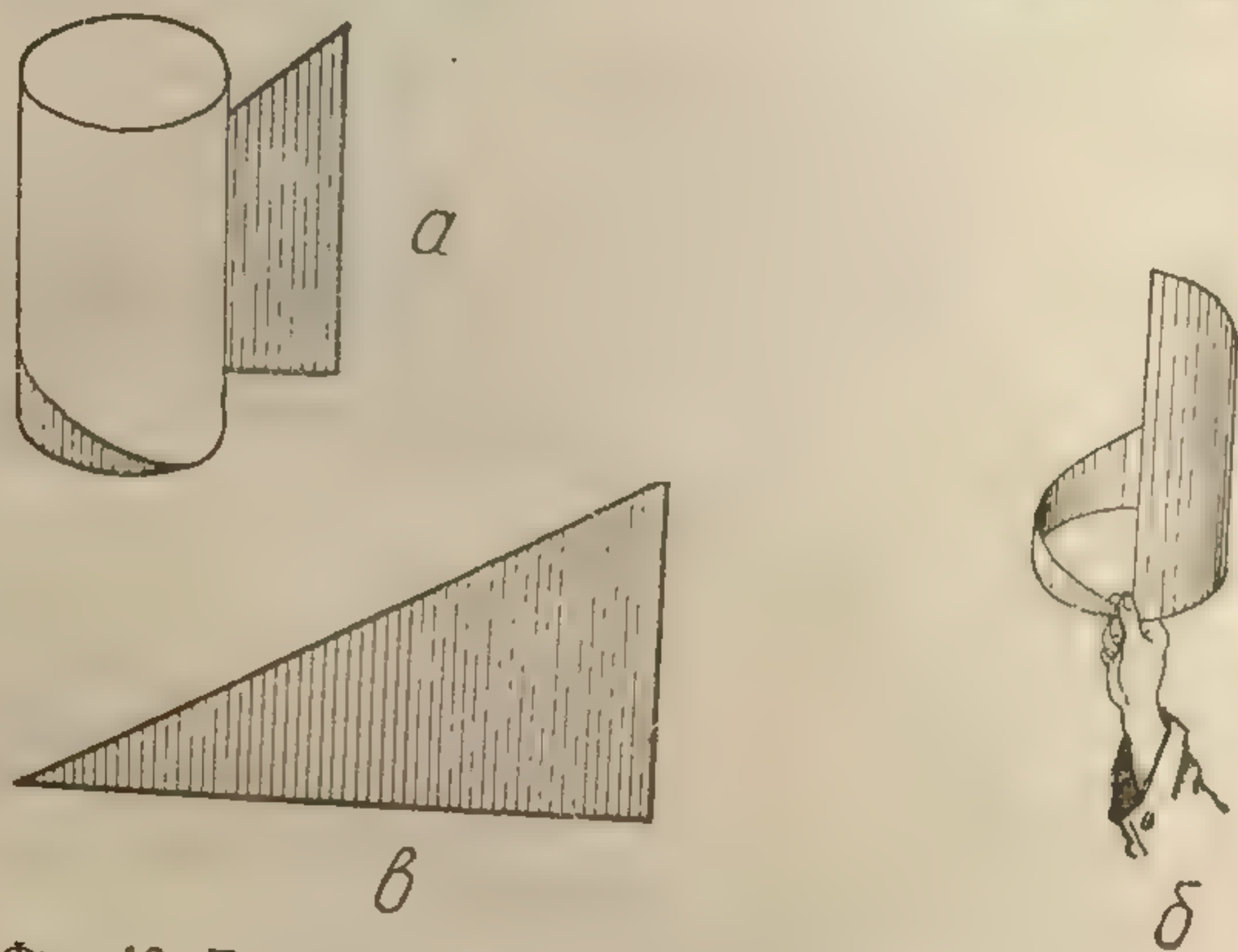
Цель. Дать учащимся понятие о винтовой линии и резьбе, о применении ее в технике, научить строить проекции винтовой линии и ознакомить с условными обозначениями резьбы.

Оборудование: иллюстративная таблица «Винтовая линия», таблица «Построение винтовой линии», модель цилиндра и лист бумаги для демонстрации образования винтовой линии, набор небольших деталей с резьбой (болт, шуруп, червячный валик и т. п.).

План урока

Изложение нового материала. Учитель демонстрирует винтовую линию на модели цилиндра, обертывая его бумажным треугольником (фиг. 16). После

этого бумага снимается с цилиндра, и учащиеся рассматривают виток винтовой линии, образованный гипотенузой треугольника. Затем бумага разворачивается, и учащиеся убеждаются в том, что винтовая линия на развертке представляет отрезок прямой. Далее объясняется, что винтовая линия является пространственной кривой и ее нельзя



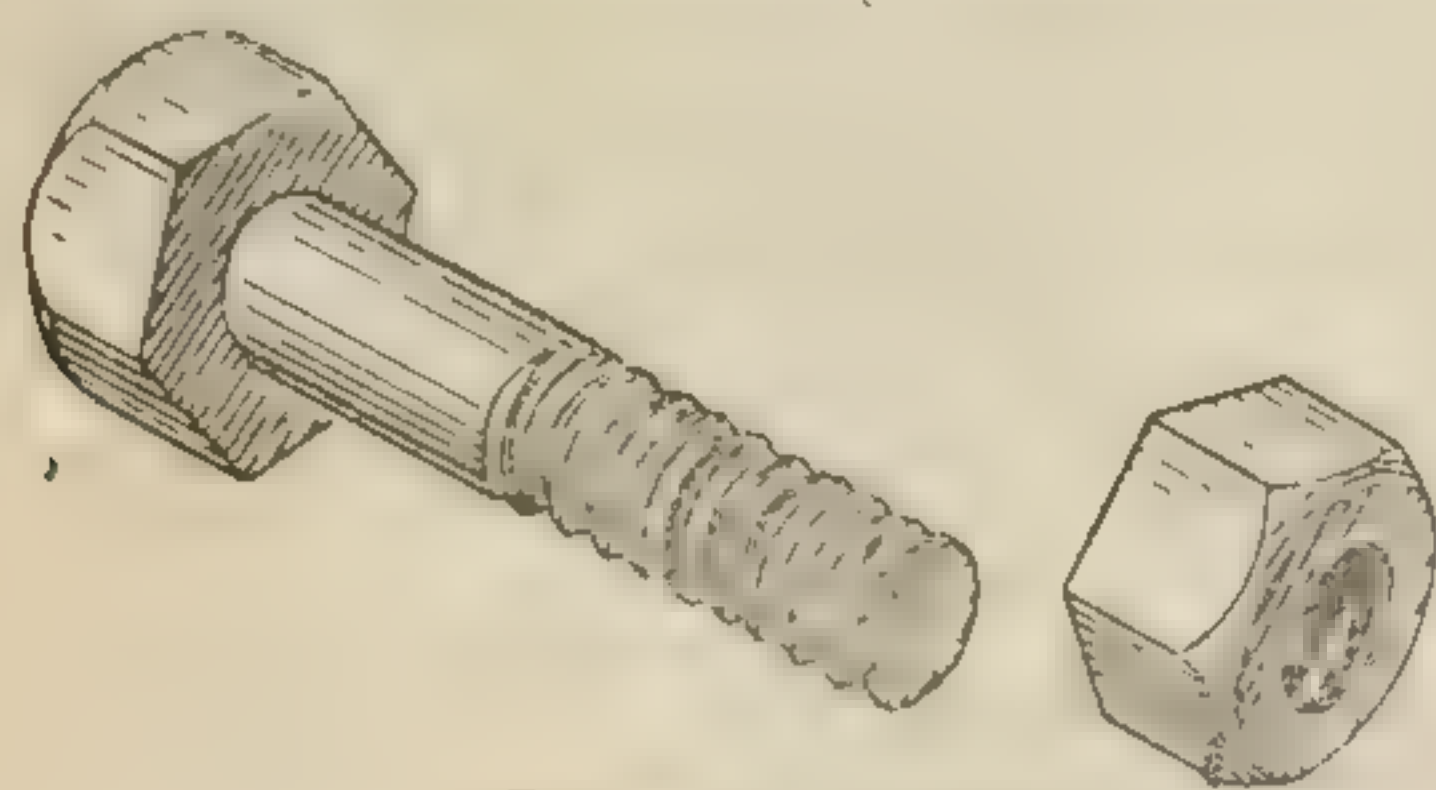
Фиг. 16. Демонстрация образования винтовой линии:
а — бумажный треугольник накручен на цилиндр;
б — свернутый треугольник снят с цилиндра; в — треугольник развернут

изобразить на плоскости без искажения, как, например, плоские кривые — окружность и эллипс.

С помощью того же бумажного треугольника, накручиваемого на цилиндр сначала в одну, а затем в другую сторону, дается понятие о правой и левой винтовой линии и шаге.

Пользуясь иллюстративной таблицей (фиг. 17), учитель показывает разнообразие технических применений винтовой линии: в крепежных деталях, инструментах, пружинах, червячных передачах и т. п. Указывая на развертку винтовой линии, учитель подчеркивает ее сходство с наклонной плоскостью. На этом свойстве винтовой линии и основано ее использование в таких устройствах, как винтовой пресс, червячная передача, крепления с помощью болтов, шурупов и т. п. После этого учащиеся выполняют проекции винтовой линии, руководствуясь

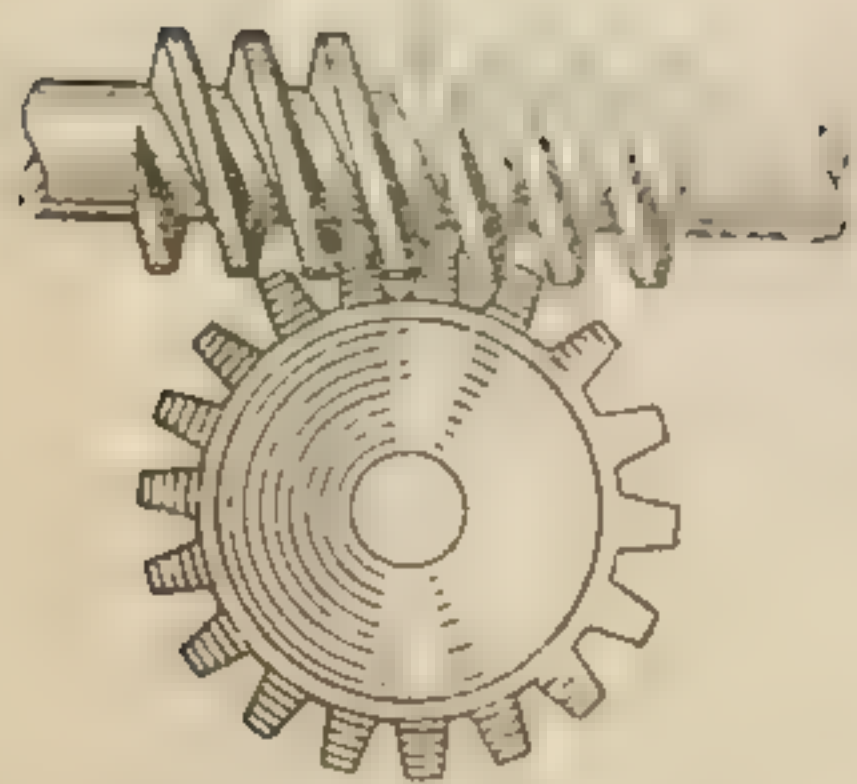
таблицей, выполненной в соответствии с фиг. 42 руководства. Учитель отмечает при этом, что одна из проек-



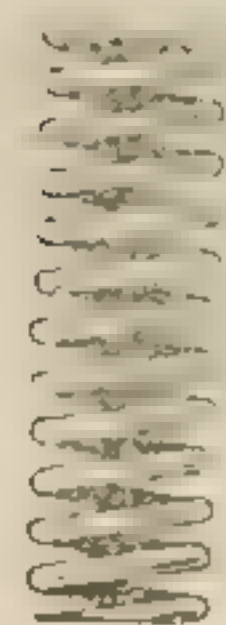
Болт и гайка



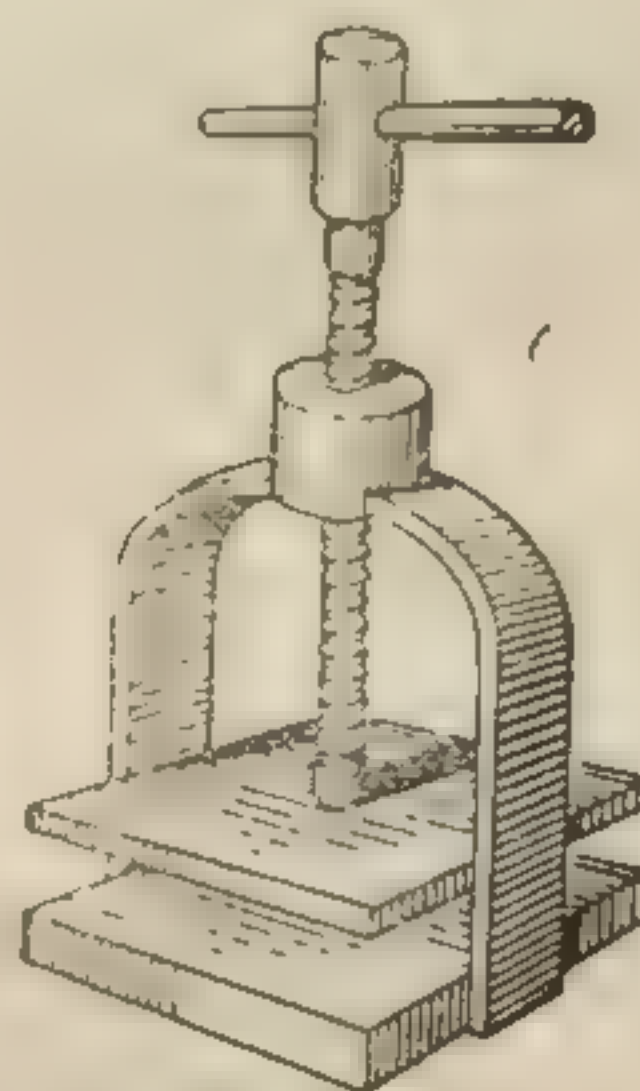
Сверло



Червячная передача



Гружина



Пресс



Винтовая лестница



Зерновой шнек комбайна

Фиг. 17. Иллюстративная таблица «Винтовая линия»

ций винтовой линии представляет собой окружность, другая — синусоиду.

К концу урока учитель демонстрирует детали с резьбой и знакомит класс с ее элементами: внутренним и наружным диаметром, шагом, показывает условное изобра-

ражение и обозначение резьбы на стержне и в отверстиях. Учащиеся зачерчивают эти обозначения в тетради. Рассказывая о резьбе, желательно кратко рассказать о способах изготовления резьбы на цилиндрических стержнях и в отверстиях и продемонстрировать инструмент, употребляемый для этой цели (клуб с плашками, метчики). На дом: читать стр. 40—43. Выполнить задание второе (стр. 62).

Урок 14-й

Тема. Сечения, их изображение и обозначение на чертежах.

Цель. Дать учащимся понятие о назначении сечений. Ознакомить с условными обозначениями материалов в разрезах и сечениях по ГОСТу 3455-52.

Оборудование: 1) несколько деталей — гаечный ключ, валик со шлицами или шпоночными канавками, маховичок; 2) таблица «Сечения».

План урока

Проверка домашнего задания. Вызвать двух учащихся, одному поручается вычертить на доске домашнее задание, другому — ответить на вопросы:

1) В каких технических устройствах применяется винтовая линия?

2) Что такое шаг винтовой линии, правая и левая винтовая линия, какова форма проекций винтовой линии?

3) Что такое винтовая резьба, какими размерами она характеризуется?

Показать условное изображение резьбы на стержне и в отверстиях.

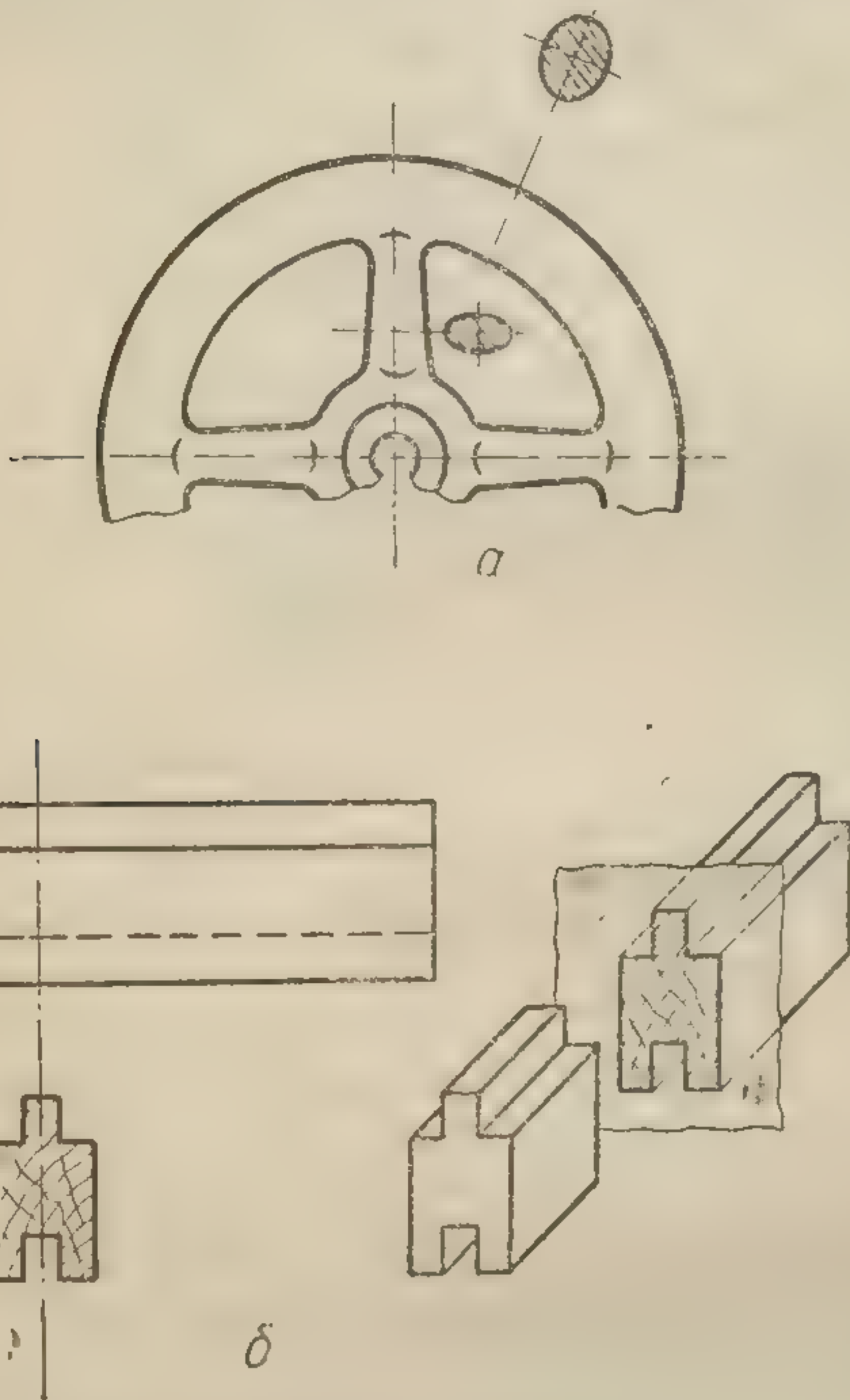
Изложение нового материала. Классу демонстрируются детали и обращается внимание на трудности выявления их формы по обычным проекциям. Например, общая форма маховичка достаточно ясна по изображению главного его вида. Однако в уяснении формы спиц и обода не поможет и применение двух ортогональных проекций — вида слева и сверху. В данном случае целесообразно воспользоваться условным представлением сечения. Наглядность, экономия труда и площади чертежа являются неоспоримым преимуществом этого способа

и часто делают
этого способа,
(фиг. 18) и на
деление сечен
зультате перес

Далее дается
ниях, о прав
контура сече
примера.

Затем ра
ловная штри
изготовлен и
ительное сос
8 Поурочные разр

и часто делают его незаменимым. Объясняя сущность этого способа, учитель демонстрирует таблицу «Сечения» (фиг. 18) и на примере, помещенном внизу, дает определение сечения как плоской фигуры, полученной в результате пересечения тела детали секущей плоскостью.



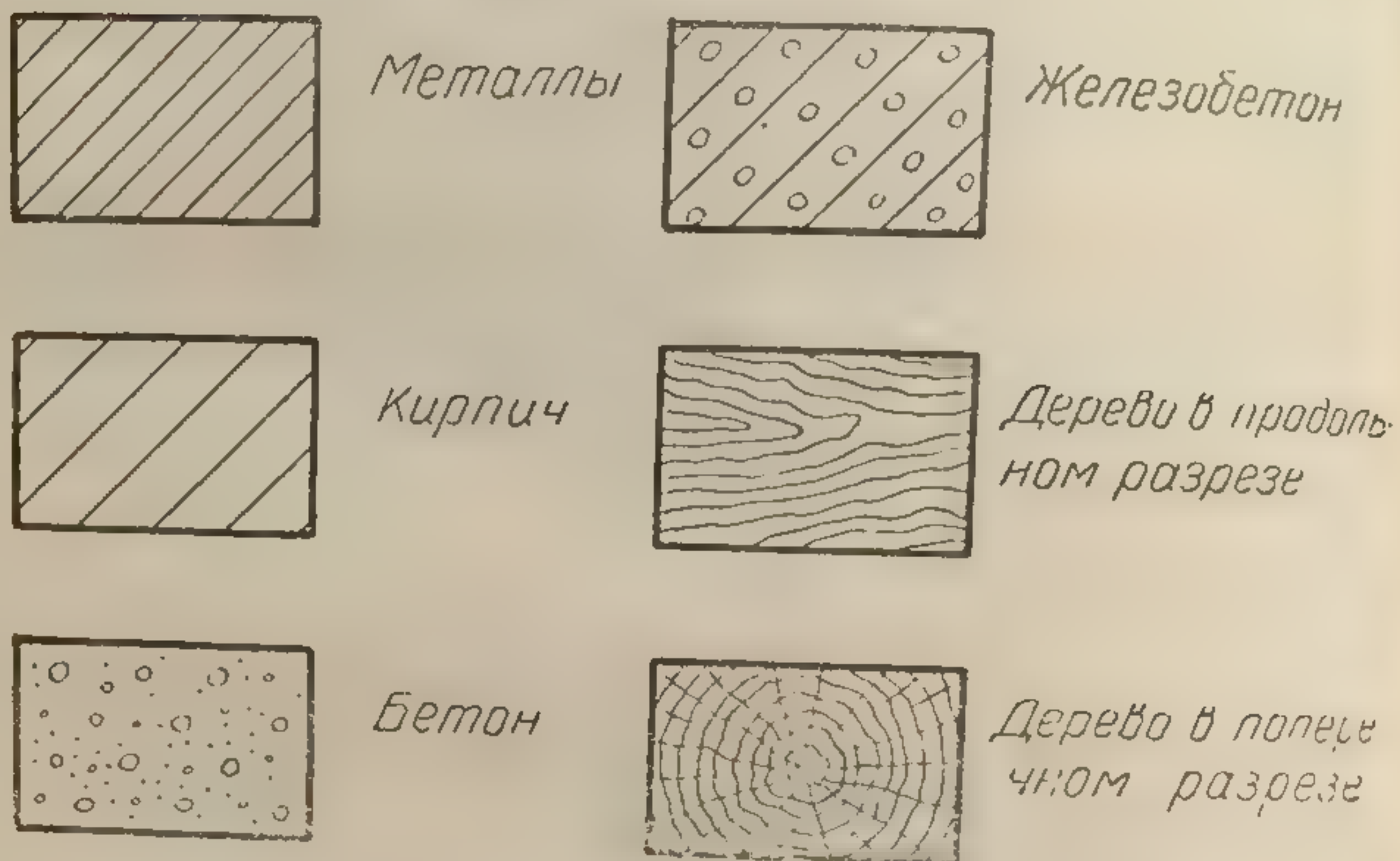
Фиг. 18. Таблица «Сечения»

Далее дается понятие о вынесенных и наложенных сечениях, о правилах расположения их на чертеже, обводке контура сечения и штриховке. Учащиеся зачерчивают оба примера.

Затем рассматривается применяемая в сечениях условная штриховка для показа материала, из которого изготовлен изображенный предмет (деталь машины, строительное сооружение). Учащиеся вычерчивают ряд пря-

моугольников (примерный размер 20×30 мм) и заполняют их различными видами штриховки (фиг. 19). На уроке выполняется только часть этой работы. Остальные образцы перечерчиваются дома с фиг. 86 руководства.

Штриховка в разрезах и сечениях ГОСТ 3455-52



Фиг. 19. Штриховка в разрезах и сечениях

На дом: руководство, стр. 75—76. Закончить работу, начатую в классе.

Урок 15-й

Тема. Понятие о разрезах.

Цель. Дать учащимся понятие о разрезах.

Оборудование: 1) две одинаковых детали с наличием внутренних полостей несложной формы (одна из деталей распилена пополам); 2) таблица с изображением данной детали в разрезе (фиг. 20).

План урока

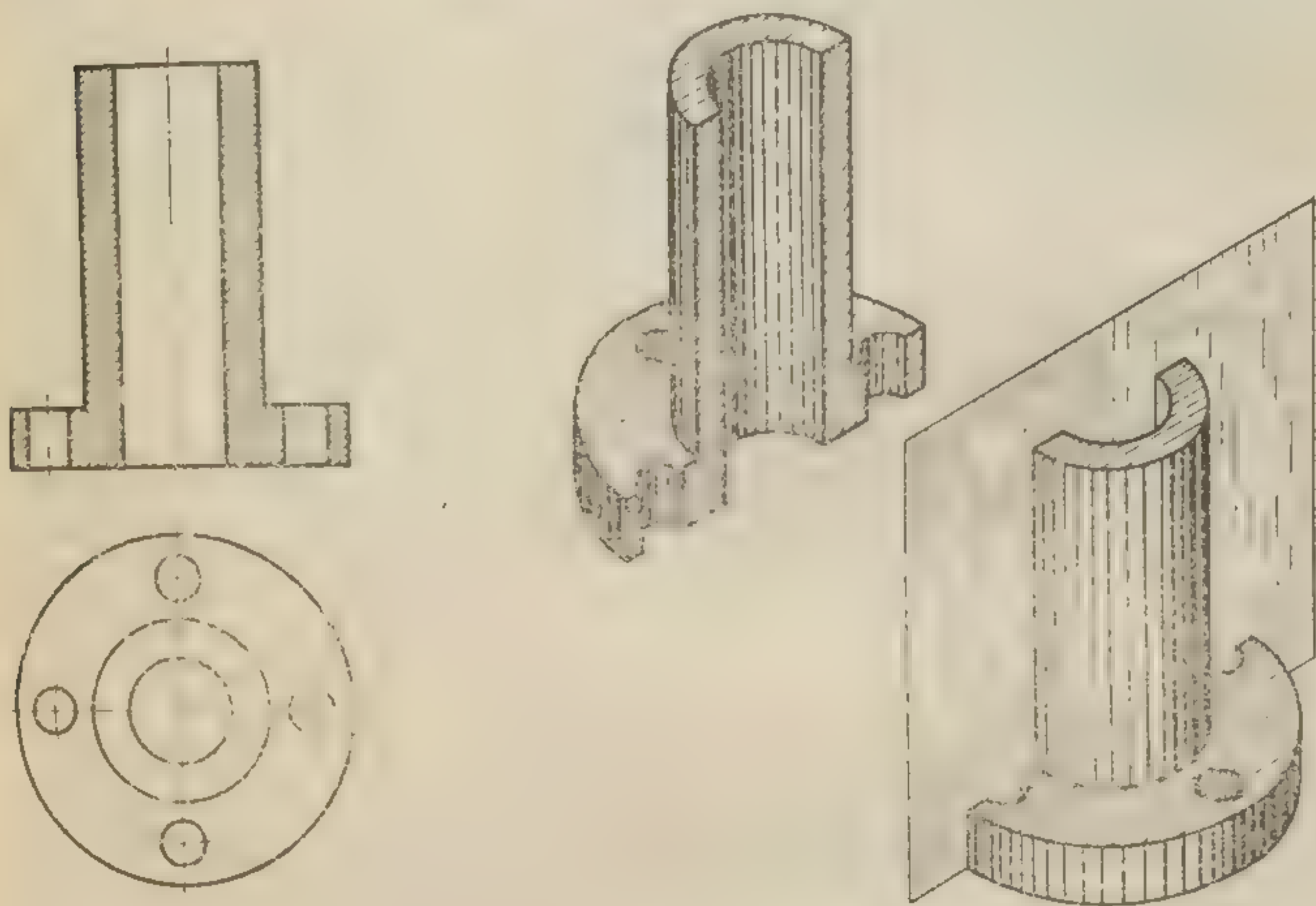
Проверка домашнего задания и повторение. Вызвав одного-двух учащихся к доске, учитель предлагает им ответить на вопросы:

1. Для чего применяется способ сечений?

2. Как можно располагать сечения на чертеже относительно проекций предмета?

3. Показать виды условной штриховки для обозначения различных материалов.

Пока вызванные к доске учащиеся готовятся к ответу, чертят иллюстрации, учитель обходит класс, просматривая выполнение домашнего задания.



Фиг. 20. Таблица «Разрезы»

Изложение нового материала. Учитель демонстрирует классу целую деталь. Одному из учащихся предлагается осмотреть деталь внутри. Затем учитель на доске, а учащиеся в тетрадях выполняют наружные виды показанной детали, а учащемуся, осматривавшему ее внутри, предлагается нанести на проекции линии невидимого контура. После этого классу демонстрируется второй экземпляр детали (распиленный пополам). Разная деталь на две половины и показывая одну из них, учитель отмечает, что произведенный разрез детали дает возможность видеть до этого скрытые внутренние формы предмета.

Показывая классу половину детали, учитель предлагает им дополнить проекции теми линиями, которые обнаружались на разрезанной детали, показывая их сплош-

ными линиями видимого контура, а то, что попало в плоскость сечения, заштриховать. После этого дается определение разреза и выясняется отличие разрезом от сечений. Устанавливается, что применение разрезом дает более полную картину по сравнению с сечением, так как на разрезе показывается не только то, что лежит в сечущей плоскости, но и то, что расположено за нею. Это положение иллюстрируется с помощью таблицы, выполненной по фиг. 95 руководства.

После анализа формулируются основные особенности простых разрезом. Учитель обращает внимание учащихся на то, что изображенный на чертеже разрез является условным. Глядя на такой чертеж, надо понимать, что в действительности изображенный на нем предмет остается и изготавливается целым. Говоря об условности разреза, учитель отмечает, что наличие разреза на одной из проекций никак не отражается на других проекциях.

На дом: читать стр. 79—81. Выполнить задание первое (стр. 96). Перечертить прямоугольные проекции деталей г, д и е, показав внутренние очертания линиями невидимого контура.

Урок 16-й

Тема. Разрезы в наглядных изображениях.

Цель. Ознакомить с построением разрезом в наглядных изображениях.

Оборудование: таблица «Выполнение разреза в наглядном изображении» (фиг. 21) и модель детали, изображенной на таблице.

План урока

Проверка домашнего задания и повторение. Просмотреть тетради. Вызвать одного-двух учащихся.

Вопросы для повторения:

1. Для чего применяются разрезом?
2. Что называется разрезом?
3. Чем отличается разрез от сечения?
4. В чем заключается условность разреза?

Изложение нового материала.

Учитель предлагает учащимся открыть руководство на стр. 99 и рассмотреть фиг. 120. Обращая внимание на

первые четыре
сравнивает.
ми? Устана
реться. Тот
д, с, и, а и
случае ясно
является наз



Фиг.

Разрез
определен

1. Выг
сонометри
ном для

2. Вы
ить конт
стях пре

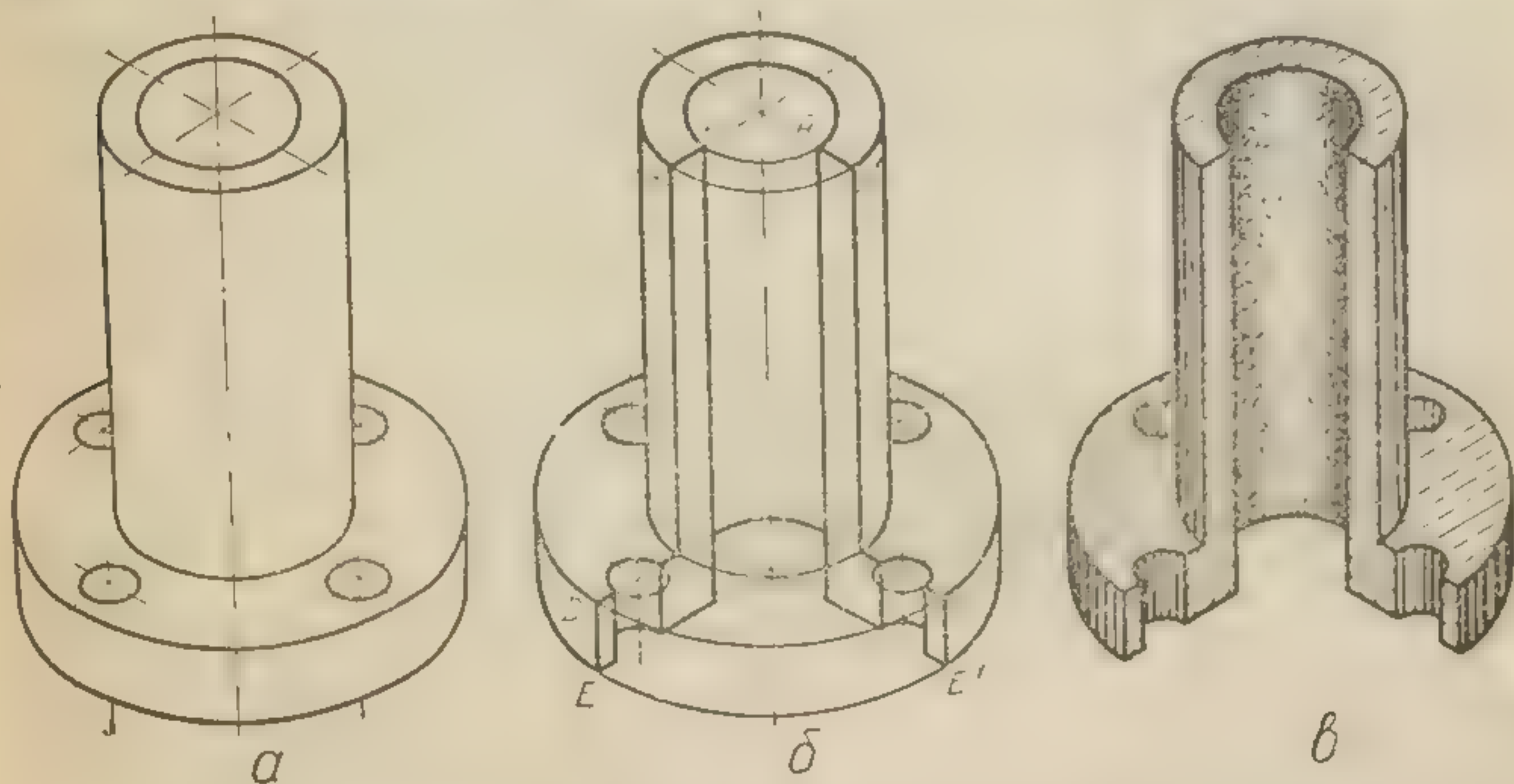
3. Уд
та, огра
теж лин
и нанес

Наиб
роения.

лой. Ка
ней и в
ляется

один пр
к звену.
отрезко

первые четыре изображения (а—г) этой фигуры, учитель спрашивает, являются ли отверстия в деталях сквозными? Устанавливается, что ответа на этот вопрос дать нельзя. Тогда учитель предлагает рассмотреть рисунки д, е, и, ж и дать ответ на поставленный вопрос. В данном случае ясно, что отверстия сквозные. Таким образом выясняется назначение разреза в наглядных изображениях.



Фиг. 21. Таблица «Разрез в наглядном изображении»

Разрезы в наглядных изображениях выполняются в определенной последовательности:

1. Выполнить изображение предмета в избранной аксонометрической проекции в положении, наиболее удобном для выполнения разреза (фиг. 21, а).

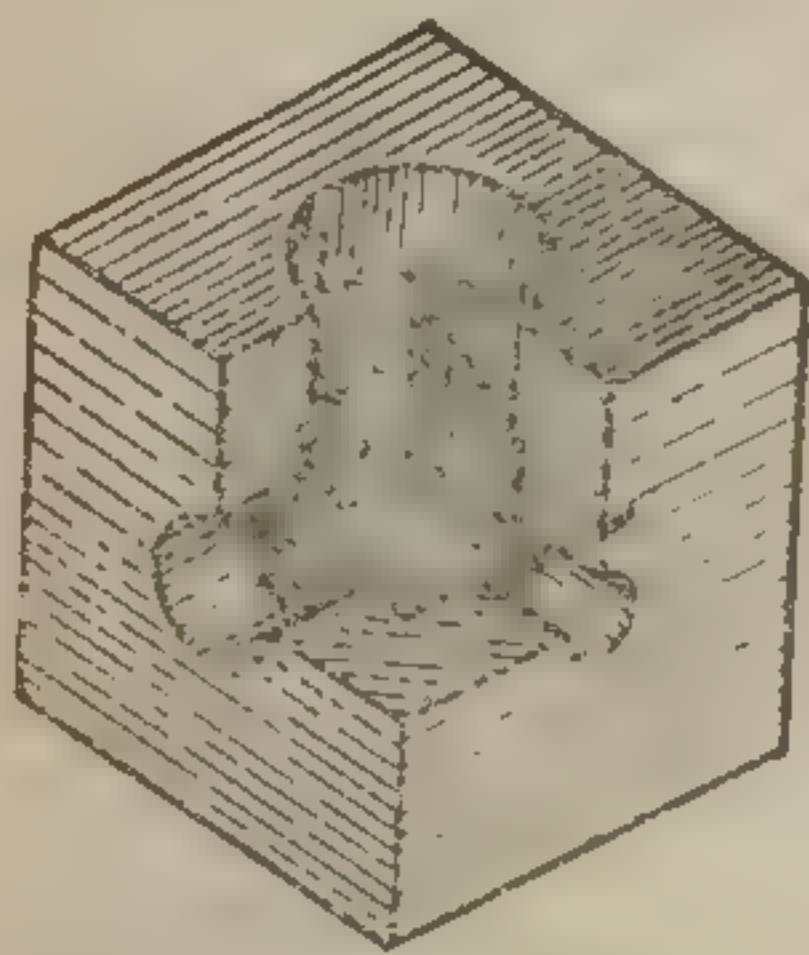
2. Выбрать направление секущих плоскостей, построить контур сечения на внешних и внутренних поверхностях предмета (фиг. 21, б).

3. Удалить ближайшую к наблюдателю часть предмета, ограниченную нанесенными линиями, дополнить чертеж линиями, выявившимися после выполнения разреза, и нанести штриховку по ГОСТу 3453-52 (фиг. 21, в).

Наиболее трудными являются 2-й и 3-й этапы построения. Представим себе, что деталь распиливается пилой. Как пойдет в этом случае линия проила по внешней и внутренней поверхности предмета? Эта линия является ломаной, и ее не следует пытаться нанести в один прием. Нужно последовательно переходить от звена к звену. Учащиеся должны охарактеризовать направление отрезков этой линии примерно следующим образом:

Отрезки AB на верхнем основании фланца параллельны осям x и y .
 Отрезки BC на боковой поверхности верхней части фланца идут параллельно оси z .

Отрезки CD на верхнем основании нижней части фланца параллельны осям x и y , и т. д. В этой последовательности и выполняется наглядное изображение фланца.



Фиг. 22. Таблица «Разрезы в изометрической проекции»

На доске целесообразно показывать линию выреза, пользуясь цветным мелом, одновременно прочерчивая ее и на поверхности самой детали (модели). Так же последовательно стираются с чертежа линии удаляемой части предмета и наносятся выявившиеся новые линии внутреннего контура.

При нанесении штриховки необходимо ознакомить учащихся с направлением ее на различных плоскостях разреза по ГОСТу 3453-52.

Как видно из таблицы (фиг. 21 и 22), для большей наглядности чертежа линии разреза нужно проводить вдоль изометрических осей, а не осей овалов, являющихся изображением окружностей. Видимость выходного контура отверстия зависит от соотношения между диаметром отверстия и толщиной детали. Если выходной контур отверстия не виден на чертеже, то приходится прибегать к разрезу (как это сделано в руководстве на фиг. 120 $d - ж$) или сопровождать чертеж пояснительной надписью («отверстие сквозное»).

На дом: читать стр. 82—83. По фиг. 122, стр. 99, выполнить изометрическую проекцию детали с вырезом.

Урок 17-й

Тема. Классификация разрезов.

Цель. Дать сведения о видах разрезов, их расположении и обозначении на чертежах.

Оборудование: распиленная пополам деталь, использованная на 15 уроке. Таблица с прямоугольными проекциями других деталей: а) симметричной детали, на чертеже которой применено совмещение половины вида

с половиной разреза; б) несимметричной детали, где применен полный разрез и вырыв (на разных проекциях). Детали к таблице. Модель плоскостей проекций.

П л а н у р о к а

Проверка домашнего задания и повторение. Просмотреть тетради с выполненным домашним заданием. Опросить одного-двух учащихся:

1) Сколько секущих плоскостей было применено на наглядном изображении, вычерченном на прошлом уроке? 2) Какое направление должна иметь штриховка в плоскостях разреза, параллельных плоскостям проекций?

Изложение нового материала. В начале урока учитель демонстрирует распиленную деталь, подчеркивая, что в данном случае применена одна секущая плоскость. Придавая распиленной детали различные положения, учитель рассказывает, что можно по-разному представить себе направление секущей плоскости, которая может быть расположена параллельно каждой из трех плоскостей проекции. При этом учитель дает наименование полученным разрезам: вертикальные (продольный и поперечный), горизонтальный. На доске выполняется 3 чертежа, и учащимся объясняется, на месте каких видов располагаются вертикальные и горизонтальные разрезы.

Вслед за этим учитель демонстрирует классу другую деталь симметричной формы (см. руководство, фиг. 103) и выполняет ее чертеж на доске. Перед тем как приступить к выполнению разреза, указывается, что в данном случае деталь имеет симметричную форму, и нет необходимости показывать разрез на обеих половинах проекции. Достаточно дать его лишь справа до оси симметрии, а слева показать половину наружного вида. Таким совмещением половины вида с половиной разреза мы, ни сколько не теряя ясности чертежа, одновременно получаем представление о внешнем виде предмета и его внутреннем устройстве. При этом половина вида отделяется от половины разреза штрих-пунктирной линией. Чертеж на доске и в тетрадях заканчивается с соблюдением данного правила.

Поскольку на половине разреза выявлено внутреннее устройство детали, отпадает необходимость показа линий

невидимого контура на второй половине проекции —
наружном виде.

Затем объясняется применение частичного разреза
(вырыва).

На дом: читать стр. 84—87. Выполнить задание вто-
рое и третье, стр. 98. Перечертить одну из проекций, фиг.
119 (задание распределяется по вариантам) и добавить
вид сверху.

Урок 18-й

Тема. Упражнение в построении чертежа детали с
разрезом.

Цель. Выработка умений выполнения разрезов на
чертежах.

Оборудование: комплект несложных деталей,
содержащих цилиндрические формы, или таблица с на-
глядными изображениями.

План урока

В начале урока учащимся разъясняется содержание
стоящей перед ними задачи и подчеркивается необходи-
мость совершенно самостоятельного решения всех во-
просов, которые возникнут при ее выполнении. Такими
вопросами будут, например, выбор главного вида, выбор
направления секущей плоскости для получения разреза,
выполнение полного или частичного разреза на проекци-
ях. Затем учитель разъясняет последовательность работы:
сперва необходимо внимательно рассмотреть деталь, вы-
яснить ее назначение, обратить внимание на внутренние
очертания, наличие резьбы, форму отверстий и т. д.
Затем учащийся должен выбрать главный вид и присту-
пить к выполнению эскиза, последовательно строя проек-
ции без разрезов. После просмотра эскиза учителем уча-
щиеся приступают к выполнению разрезов. Последним
этапом работы явится снятие размеров детали с натуры
и нанесение их на эскиз.

Для проведения работы учащимся раздаются детали
(втулки, полые валки и другие несложные предметы с
отверстиями; см. фиг. 125 и 126 руководства). Хорошо
успевающим учащимся можно дать и более сложные за-
дания (см. примеры на фиг. 23).

Во время
класс, отмеч
чании урока

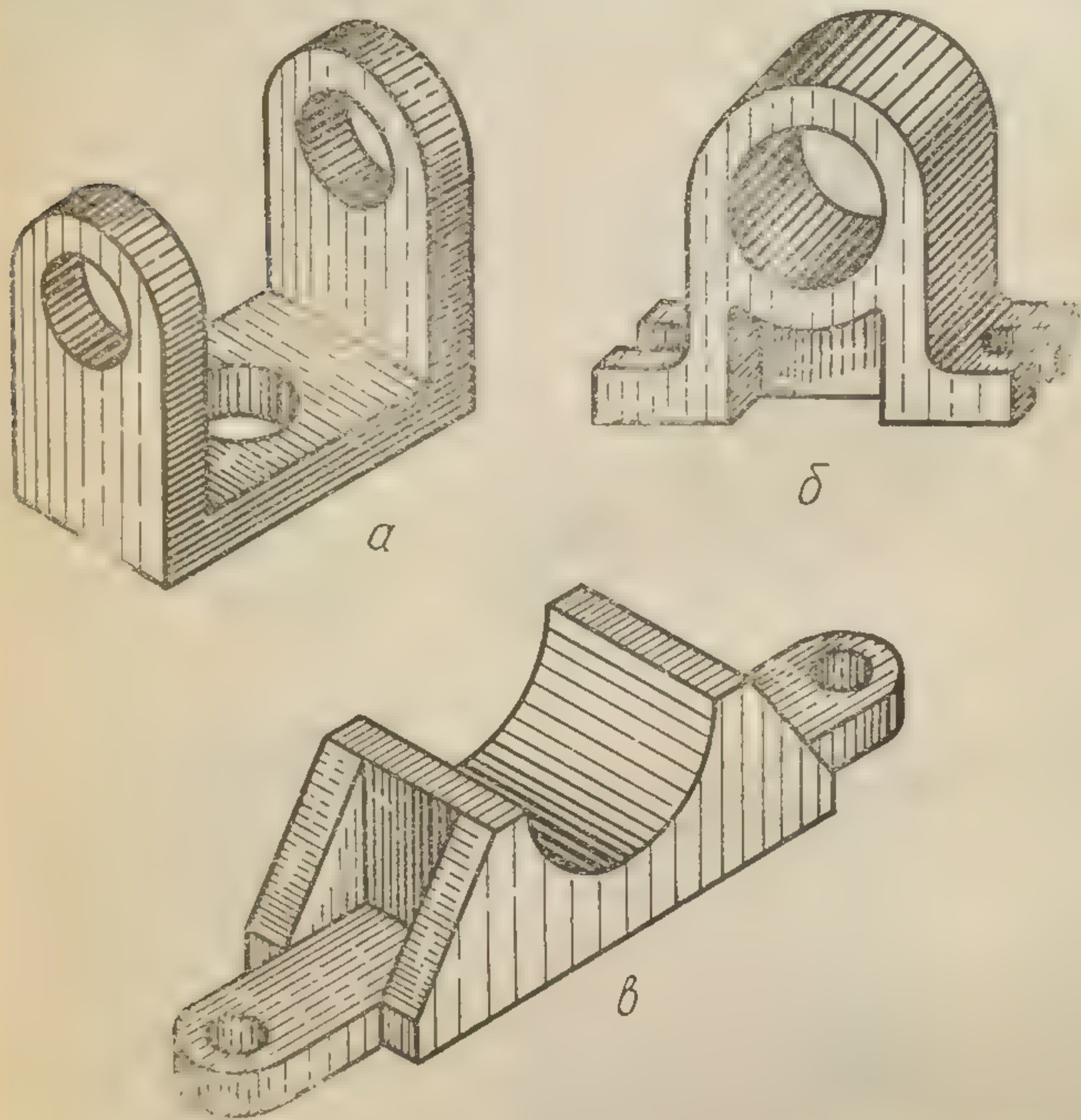


Фиг. 23

На д
риал о р
маги для

Тема
предмета
Цели
чертежах
Обо

Во время выполнения упражнения учитель обходит класс, отмечая допущенные учащимися ошибки. По окончании урока работы собираются для проверки и оценки.



Фиг. 23. Детали: *а* — стойка; *б* — подшипник; *в* — основание

На дом: читать стр. 79—86. Повторить весь материал о разрезах. Принести на следующий урок лист бумаги для эскиза.

Урок 19-й

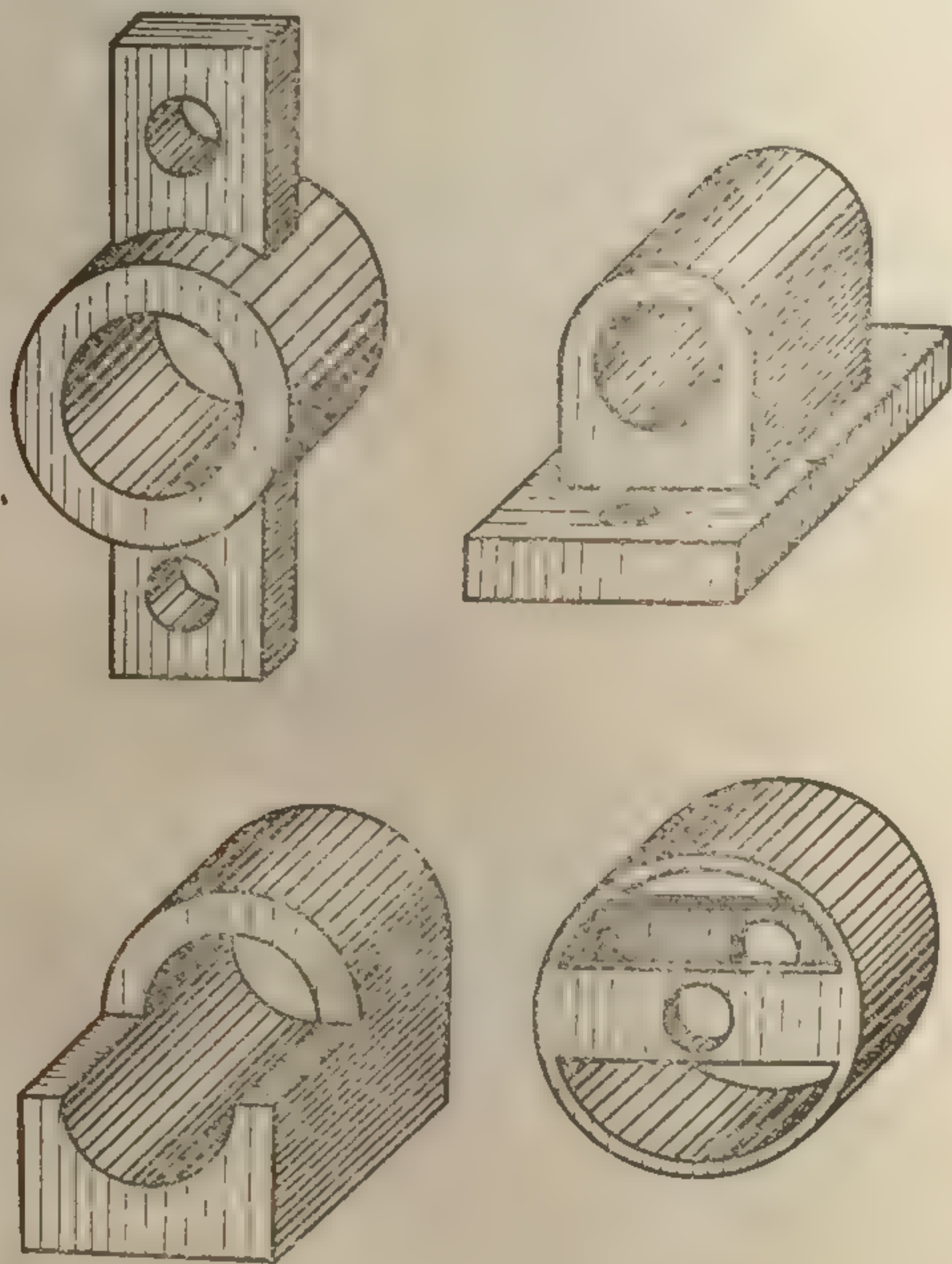
Тема. Работа № 9. Выполнение эскиза и рисунка предмета с натуры с применением разрезов.

Цель. Выработка умений выполнения разрезов на чертежах и на наглядных изображениях.

Оборудование: набор деталей или моделей.

План урока

Работа проводится в два этапа: сначала выполняется эскиз и рисунок, затем чертеж. На данном уроке выполняется только эскиз предмета в прямоугольных проекциях



Фиг. 24. Таблица

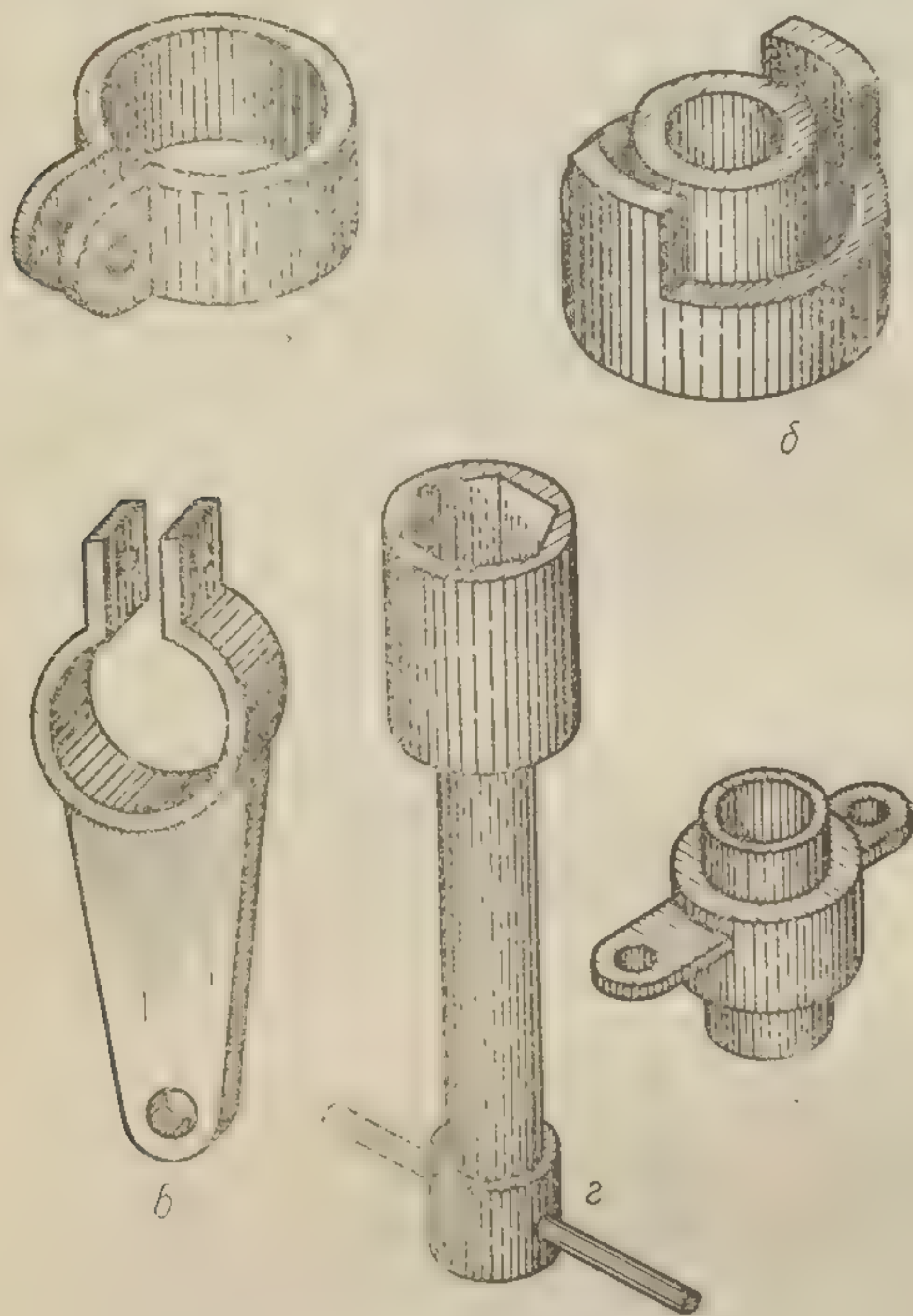
и технический рисунок. Чертеж будет выполняться на следующем уроке.

Роль учителя в основном сводится к разъяснению задания и контролю за работой класса.

На фиг. 23 приведены сравнительно простые примеры. На фиг. 24 показано несколько более сложных деталей машин. Детали на фиг. 25 имеют окружности, расположенные параллельно двум плоскостям проекций, и могут

явиться материалом для тренировки в построении изометрической проекции с применением разрезов.

После просмотра эскизов учителем класс приступает к снятию размеров, в связи с чем учитель еще раз пока-



Фиг. 25. Детали для работы № 9:
а — хомут; б — диск; в — рычаг;
г — торцевой ключ; д — крышка

зывает наиболее рациональные приемы обмера деталей, имеющих цилиндрические формы, с помощью кронциркуля, нутромера и штангенциркуля.

На дом: выполнить технический рисунок предмета в изометрической проекции по эскизу.

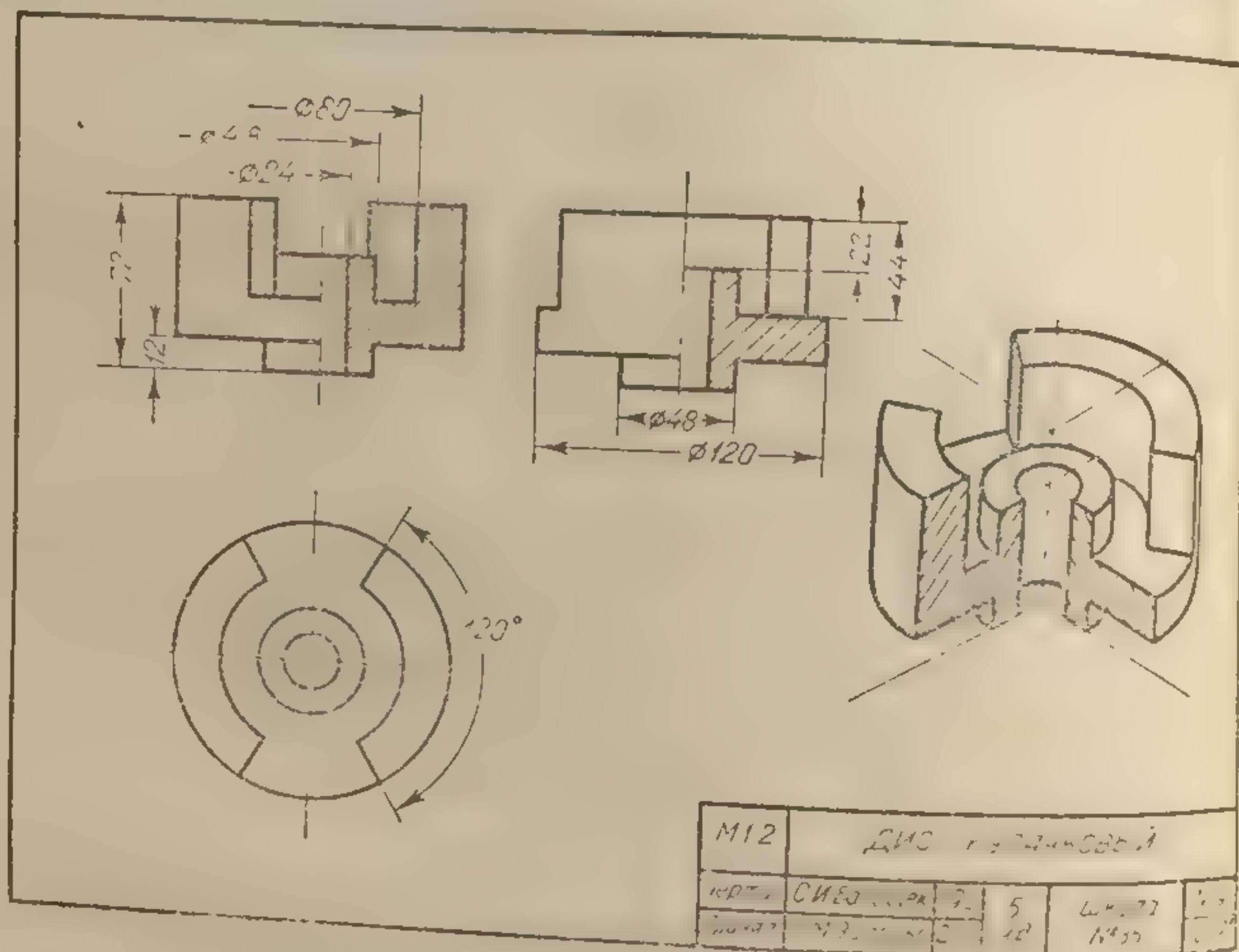
Урок 20-й

Тема. Работа № 9 (продолжение). Выполнение чер.
тежа по снятому эскизу.

Ц е л ь. Развитие навыков в выполнении чертежа по эскизу.

План урока

Разъяснив содержание предстоящей работы, учитель отмечает, что надо обратить серьезное внимание на аккуратность и чистоту выполнения чертежа, точность построения овалов в изометрической проекции, аккуратное и



Фиг. 26. Образец ученической работы

правильное выполнение надписей стандартным шрифтом,
соблюдение правил ГОСТа, касающихся типов линий,
нанесения размеров, масштаба, штриховки и т. п.

Образец работы № 9 дан на фиг. 26.

На дом: выполнить изометрическую проекцию детали с вырезом.

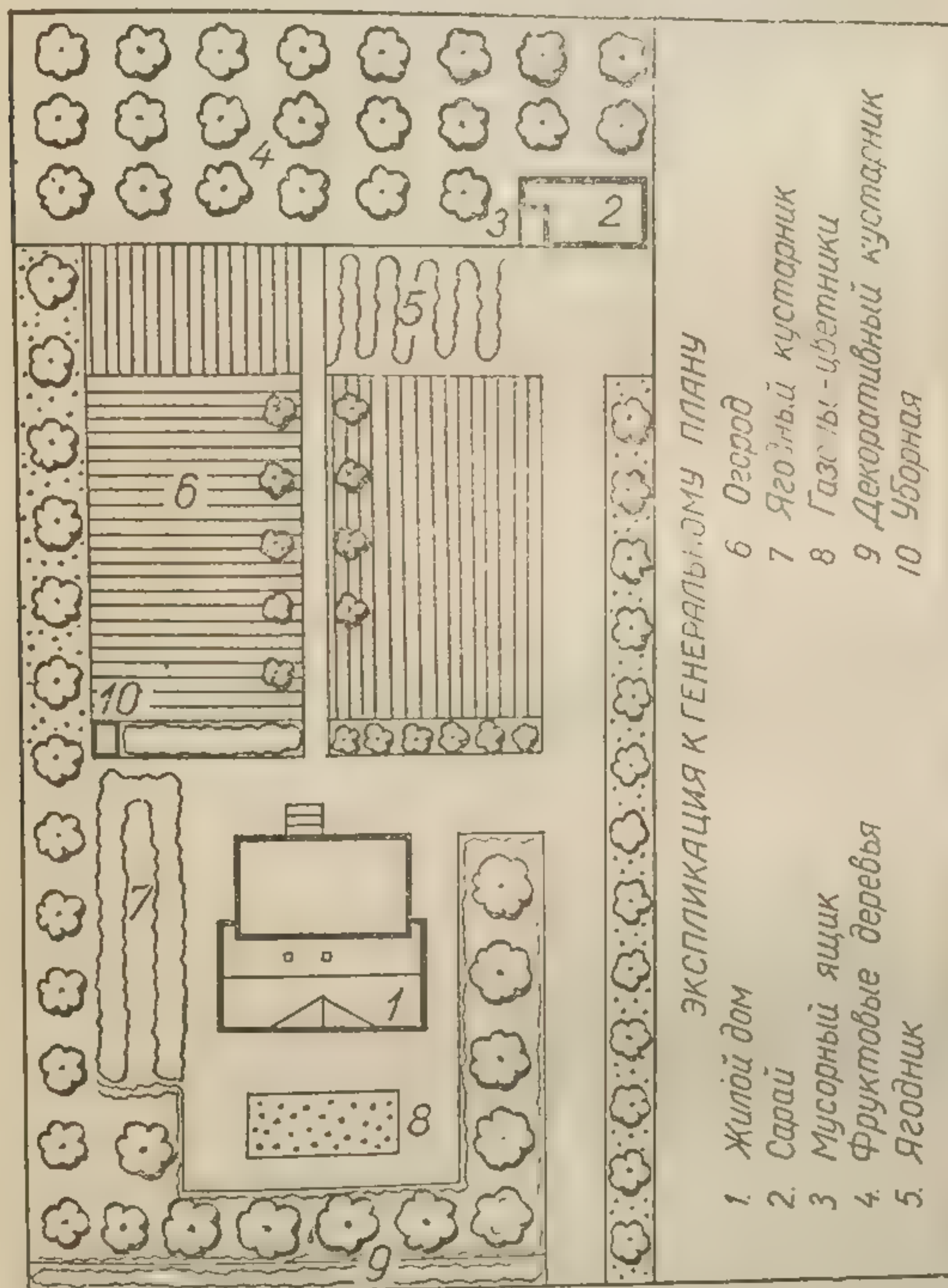
Тема.
Довзданий.
Цель.
нии несложн
с условными
чертежах.

Обо
ного жнл
(фиг. 27

Урок 21-й

Тема. Чтение учащимися чертежей планов и фасадов зданий.

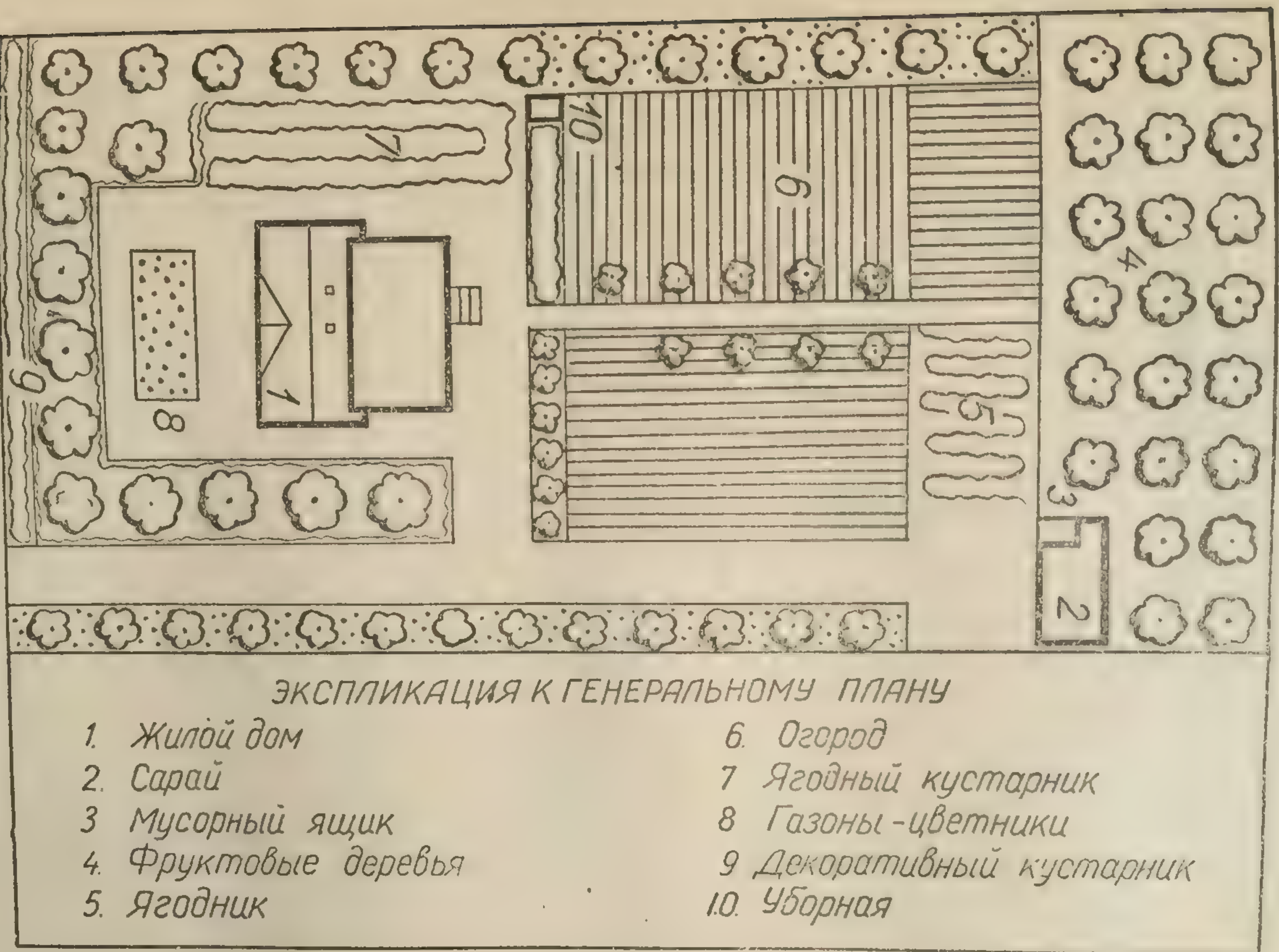
Цель. Дать учащимся элементарные навыки в чтении несложных строительных чертежей и познакомить их с условными знаками, применяемыми на строительных чертежах.



Фиг. 27. Генеральный план

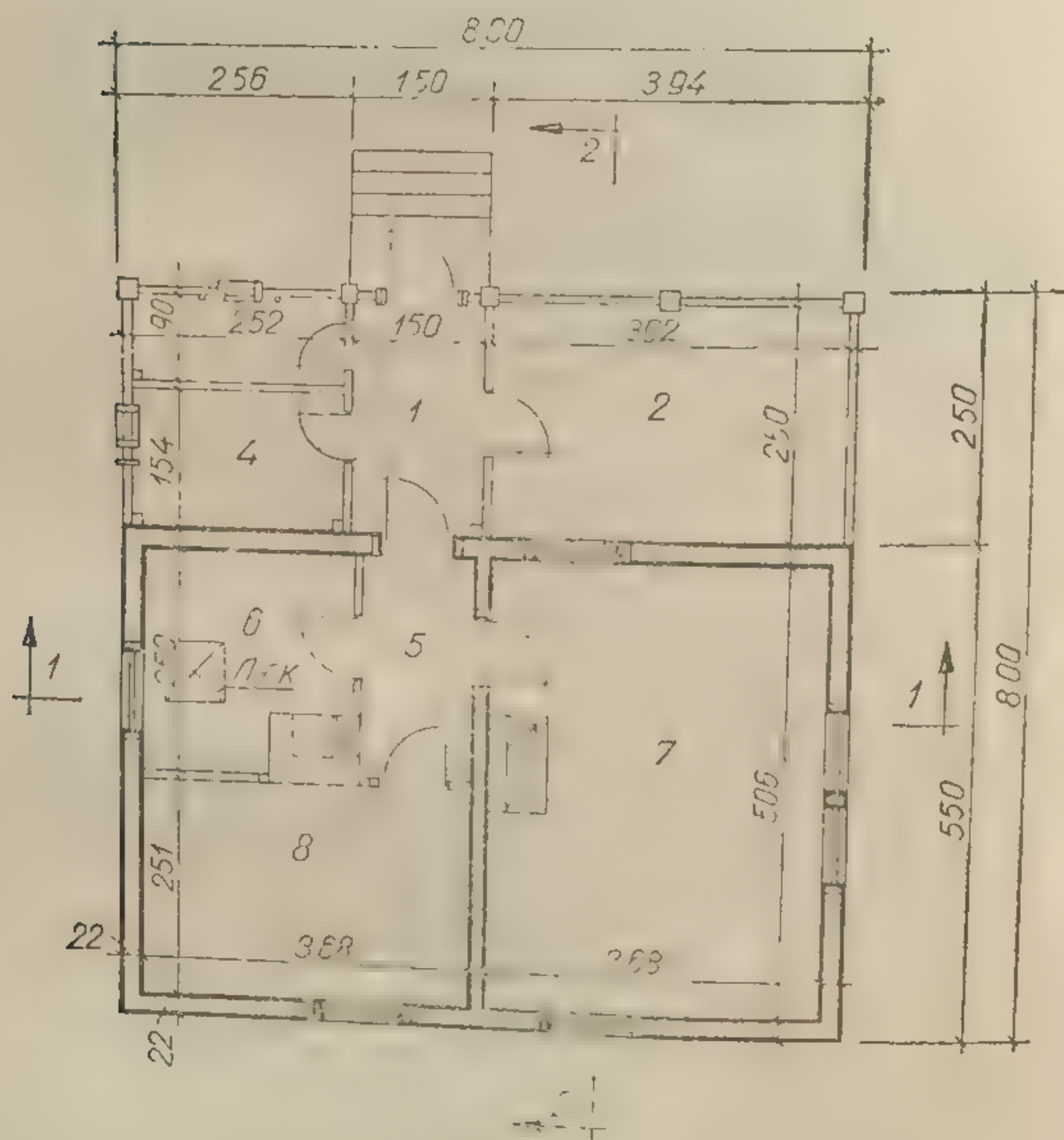
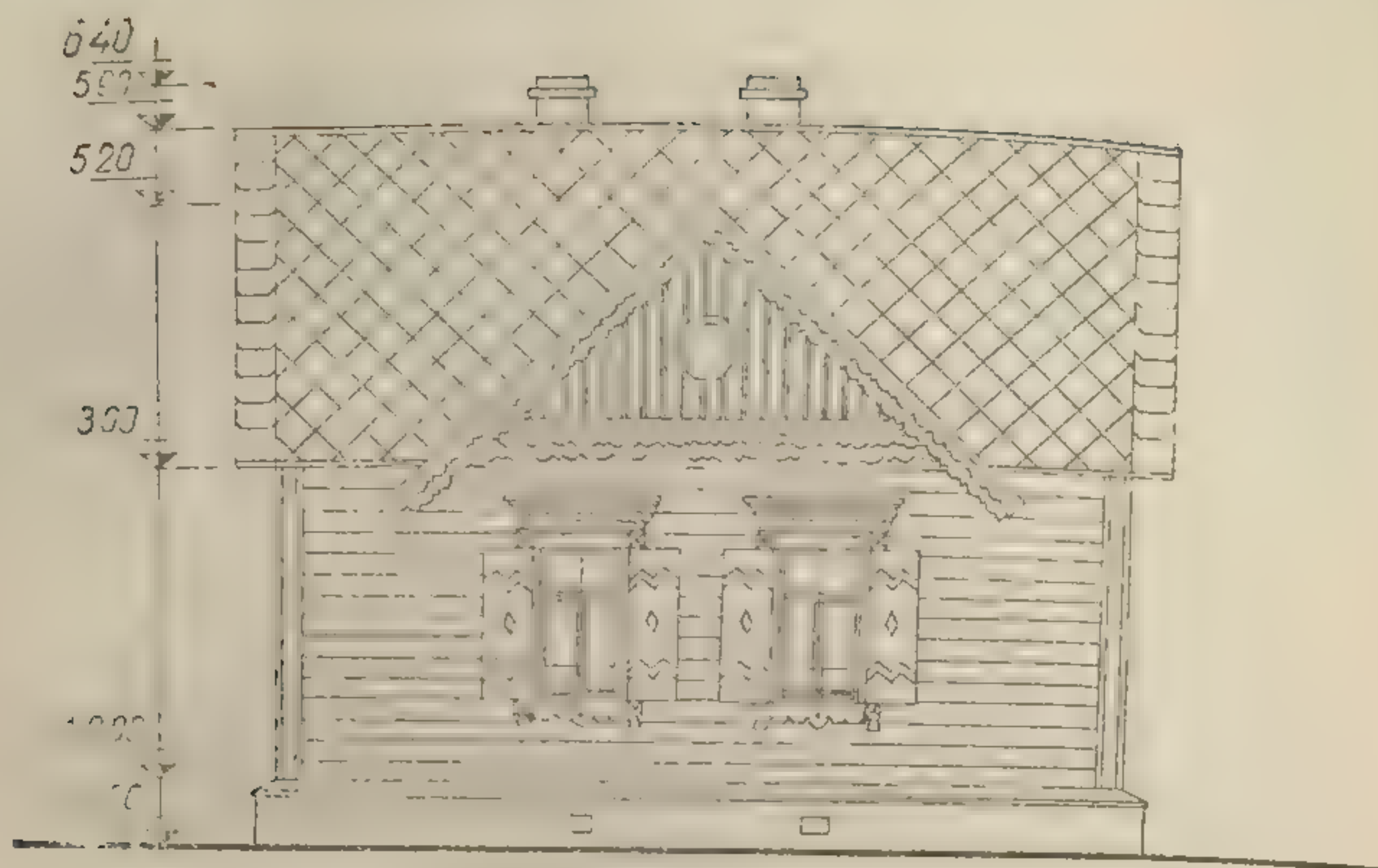
Оборудование: таблица «Проект одноквартирного жилого дома» — генеральный план, фасады, план (фиг. 27, 28, 29).

нии несложных строительных чертежей и познакомить их с основными знаками, применяемыми на строительных чертежах.

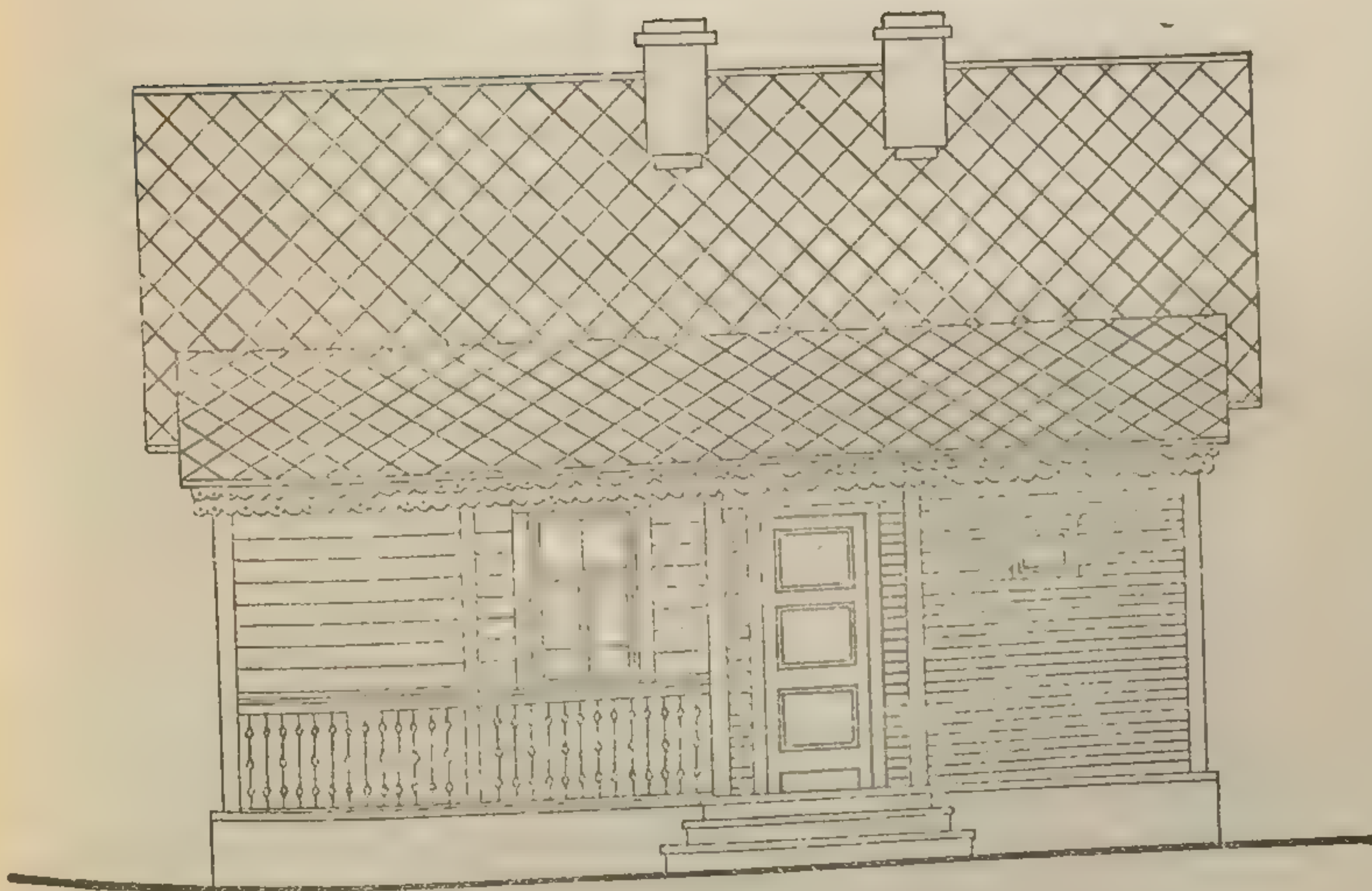


Фиг. 27. Генеральный план

Оборудование: таблица «Проект одноквартирного жилого дома» — генеральный план, фасады, план (фиг. 27, 28, 29).



Фиг. 28. Таблица «Проект
Экспликация:
5 коридор,



одноквартирного жилого дома»
 1 сени, 2 веранда, 3—4 кладовые,
 6 кухня, 7—8 жилые комнаты

План урока

Проверка домашнего задания. Собрать чертежи работы № 9. Показать классу лучшие работы.

Изложение нового. Называя известные крупные строительства, каналы, гидростанции, высотные здания и т. п., учитель подчеркивает, что для сооружения каждого из этих объектов пришлось разрабатывать целый комплекс инженерно-строительных чертежей. Эти чертежи имеют некоторые особенности. Затем вывешиваются таблицы (фиг. 27 и 28), пользуясь которыми учитель знакомит класс с важнейшими особенностями строительного чертежа и специальными названиями (генеральный план, план здания; фасады: главный, боковой, задний; экспликация).

Перед более подробным ознакомлением с изображенным на таблице зданием учитель дает общую характеристику его: здание деревянное, рубленое из бревен; задняя часть его (пристройка дощатая) включает две кладовые, сени и веранду летнего типа.

Чрезвычайно важным элементом строительного чертежа является горизонтальный разрез (план). Секущая плоскость проходит на уровне окон. Окна, двери, печи и другие части здания изображаются на плане условными знаками, упрощенно передающими их очертания. Первое упражнение в чтении чертежа заключается в сопоставлении фасадов с планом и отыскании на них одних и тех же элементов. Примерные вопросы:

1. Изучить план дома, определить назначение помещений, пользуясь экспликацией; мысленно совершить обход всех помещений дома, подсчитать площадь жилых комнат, веранды и др.

2. Указать на плане окна, изображенные на главном фасаде, указать на плане двойное окно и дверь, изображенные на боковом фасаде; какой из этих двух элементов расположен дальше от наблюдателя при рассмотрении бокового фасада? Указать изображение крыльца на фасадах и плане. Какому помещению принадлежит большое окно на заднем фасаде, какому маленькое? (При ответе на вопрос необходимо пользоваться экспликацией.) Подсчитать по главному фасаду, пользуясь отметками, высоту нижней кромки ската крыш над землей, конька

выступающей части треугольного фронтона, конька главной части крыши, дымовых труб.

В процессе чтения чертежа учитель разъясняет специальную терминологию, с которой учащиеся встретятся затем в тексте учебника: оконные и дверные проемы, однопольная и двупольная дверь. Одновременно, пользуясь чертежами фасадов, дается представление о частях здания: цоколь, стена, карниз, фронтон, перегородка, крыша, конек и т. д. Затем учащиеся знакомятся с генеральным планом участка.

В заключительной части урока выполняются на доске условные обозначения, встречающиеся на планах зданий (см. фиг. 113—116 руководства). Учащиеся зарисовывают эти обозначения в тетрадах.

На дом: читать стр. 87—95. Задание 6 и 7 (стр. 101—106) распределить по двум вариантам. Ответы на вопросы дать в письменной форме.

Урок 22-й

Тема. Чтение вертикальных разрезов зданий.

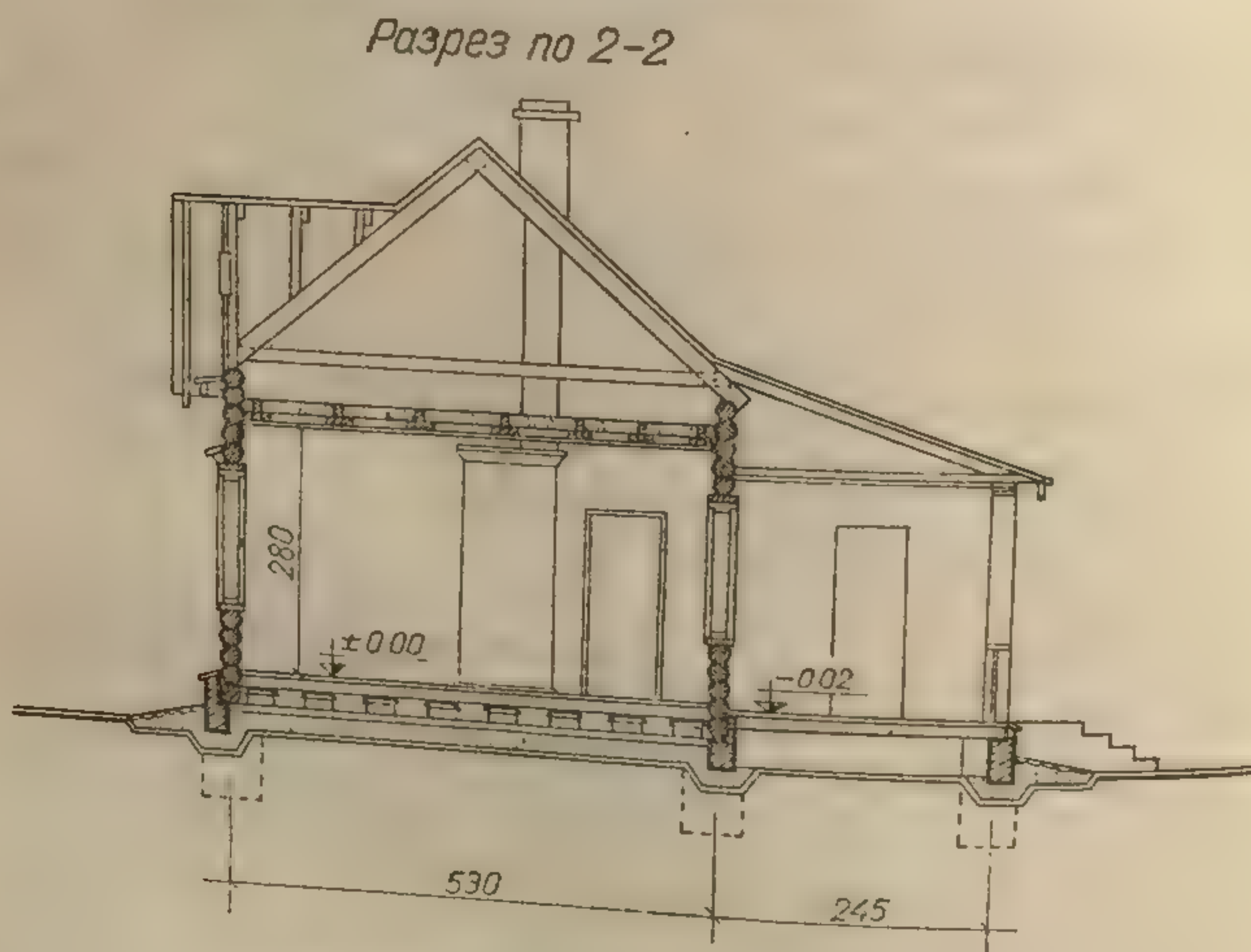
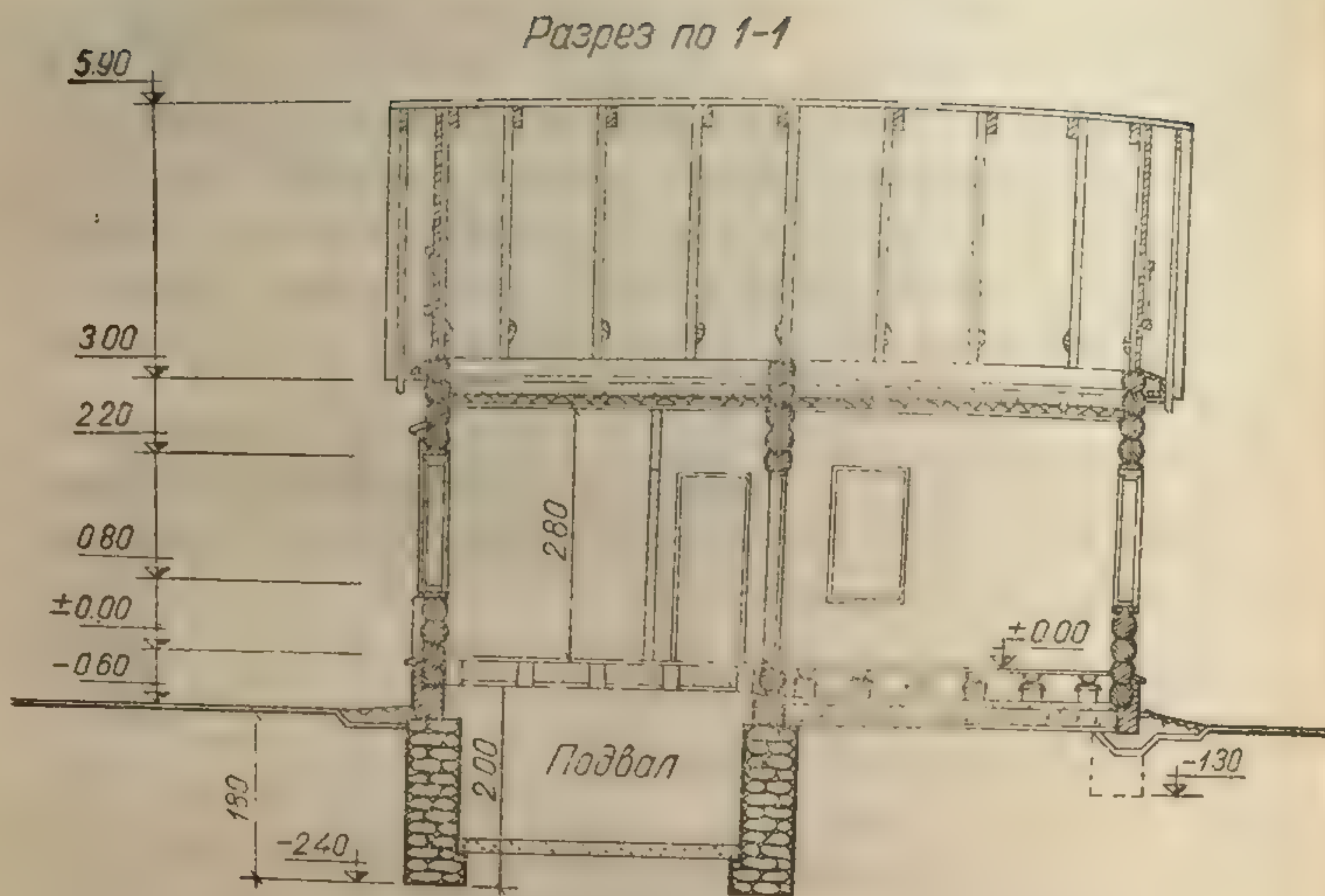
Цель. Научить читать несложные разрезы зданий.

Оборудование: та же таблица, что и на предыдущем уроке; таблица с двумя вертикальными разрезами того же здания (фиг. 29); рулетка.

План урока

Содержание данного урока базируется на материале предыдущего. Поэтому в начале урока целесообразно задать несколько вопросов по пройденному материалу: показать все двери и окна на плане, показать цоколь, стены, изображения окон и дверей на фасадах и т. п.

При переходе к теме урока отмечается особое значение разрезов для строительных чертежей. Вывешивая таблицу (фиг. 29), учитель разъясняет, что здесь даны два вертикальных разреза здания, рассмотренного на прошлом уроке. Отсутствие этих разрезов не позволило бы построить здание, ибо целый ряд важных конструктивных особенностей здания оставался бы неясным. Разрезы дают нам дополнительные сведения о конструкции полов и перекрытий, устройстве стропил, о высоте внутренних помещений, дверей и т. п. Учитель иллюстрирует сообщаемые понятия по таблице, не вдаваясь в излишнюю де-



Фиг. 29. Таблица «Вертикальные разрезы дома»

тализацию конструктивных особенностей встречающихся элементов. Он обращает внимание на то, как изображаются двери и окна, разрезанные секущей плоскостью и находящиеся за ней; отмечает, что в строительных чертежах обычно не пользуются линиями невидимого контура, хотя они и допускаются как исключение. (На данных разрезах показаны невидимым контуром фундаментные столбы, не попавшие в разрез.)

Для упражнения в чтении разреза здания учащимся предлагается решить ряд вопросов:

1. Указать на плане, какие внутренние помещения дома попадают в линию разреза *1—1*; показать на плане дверь и окно, изображенные на данном разрезе за секущей плоскостью, и два окна, попавшие в разрез; найти на плане люк, ведущий в подвал; указать высоту пола над поверхностью земли.

При изучении данного разреза учитель отмечает, что хотя секущая плоскость проходит за линией конька крыши, однако во избежание недоразумений и неясностей на чертеже показана полная высота крыши.

2. Сопоставить разрез по *2—2* с изображениями фасадов; показать фронтоны, крышу здания, крышу пристройки, крыльцо; показать на плане печь и двери, показанные на данном разрезе; ответить, одинаков ли уровень полов в главной части здания и в пристройке (указать разницу в сантиметрах); отыскать на фасадах изображения окон, показанных на разрезе; высчитать кубатуру каждой из двух жилых комнат; указать, на каком из разрезов изображен дымоход и к какой печи он относится?

Заключительная часть урока отводится на вычерчивание эскиза класса. Учащиеся должны усвоить следующий порядок выполнения такой работы:

1) выполнить прямоугольник, изображающий внутренние линии стен с соблюдением пропорций на глаз;

2) нанести линии внешней поверхности стен, учитывая толщину капитальных стен и перегородок. Показать линии обрыва стен, которые продолжаются за пределы класса;

3) нанести условные изображения двери и окон, печи и классного оборудования (парт, стола, стула и т. п.);

4) снять важнейшие размеры с помощью рулетки и нанести их на план (длина и ширина классной комнаты,

расстояние между осевыми линиями окон, ширина окон, расположение дверей и т. п.).

Учитель чертит эскиз на доске, учащиеся — в своих тетрадах.

На дом: начертить в тетради план одной из комнат своей квартиры, нанести на план размеры, снятые с натуры. Читать стр. 106, задание 8.

Урок 23-й

Тема. Сопряжения. Построение плавного перехода между прямой и дугой окружности.

Цель. Дать учащимся представление о распространности сопряжений в технических формах, о геометрической сущности сопряжений.

Оборудование: иллюстративная таблица «Сопряжения»; несколько мелких деталей с плавными переходами.

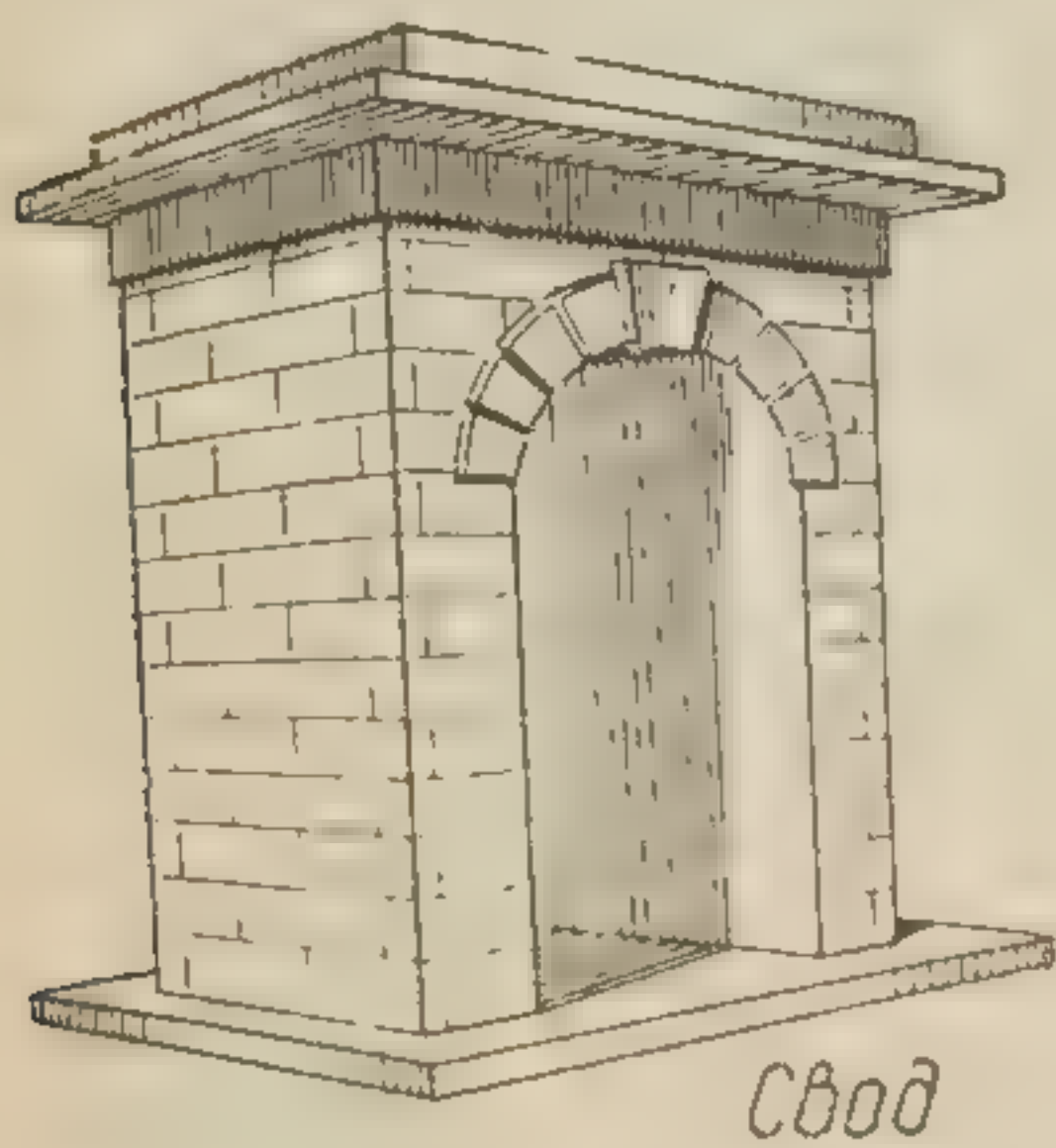
План урока

Проверка домашнего задания и повторение. Вызвать двух учащихся к доске. Один отвечает на вопросы домашнего задания, другой чертит на доске условные обозначения окон, дверей, печей и предметов санитарно-технического оборудования.

Изложение нового материала. Демонстрируя иллюстративную таблицу «Сопряжения» (фиг. 30), учитель рассказывает о том, что в реальных предметах часто встречаются плавные переходы между поверхностями. Очертания проекций таких предметов будут содержать плавные переходы между прямыми и кривыми линиями. Такой плавный переход и называется сопряжением. Учащиеся записывают в тетрадь определение сопряжения. После этого разбираются примеры, приведенные на иллюстративной таблице. Так, в закруглении железнодорожного пути, в беговой дорожке стадиона, в ременной передаче и других примерах мы встречаем плавные переходы между прямыми и кривыми линиями. Подобные формы: карнизов, колонн, архитектурных орнаментов, решеток металлических оград, арок, сводов и т. п.

Наличие сопряжений в деталях машин определяется технологией изготовления, увеличением прочности детали,

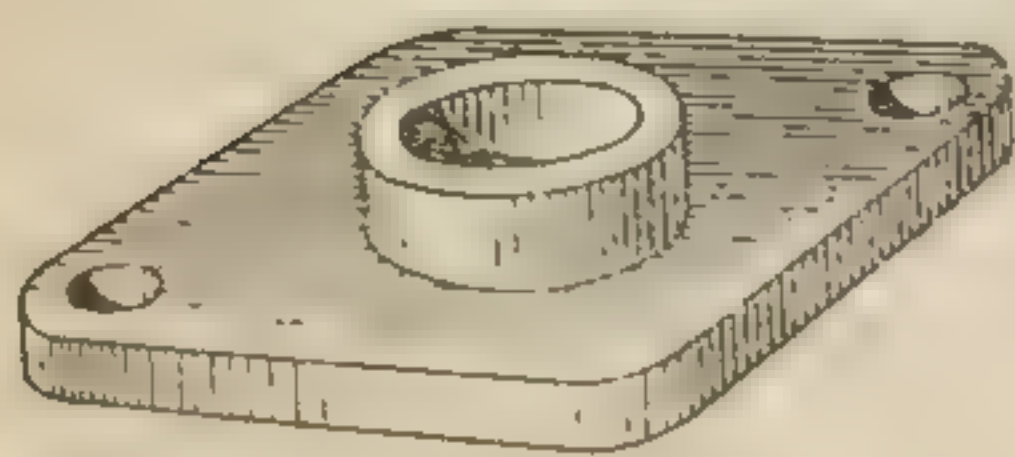
соображениями техники безопасности, а также и эстетическими требованиями, что имеет особое значение в предметах бытового обихода (посуда, мебель и др.).



Свод



Закругление
жел. дороги



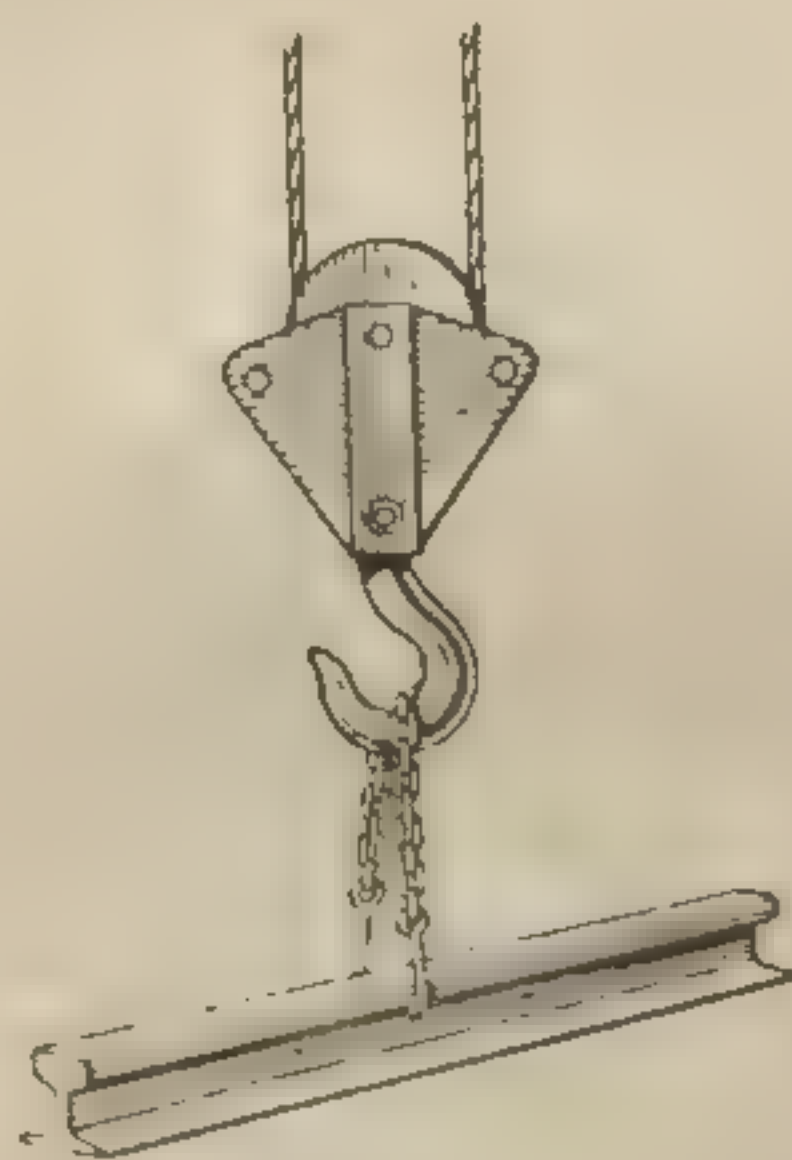
Фланец



Карниз



Ременная передача



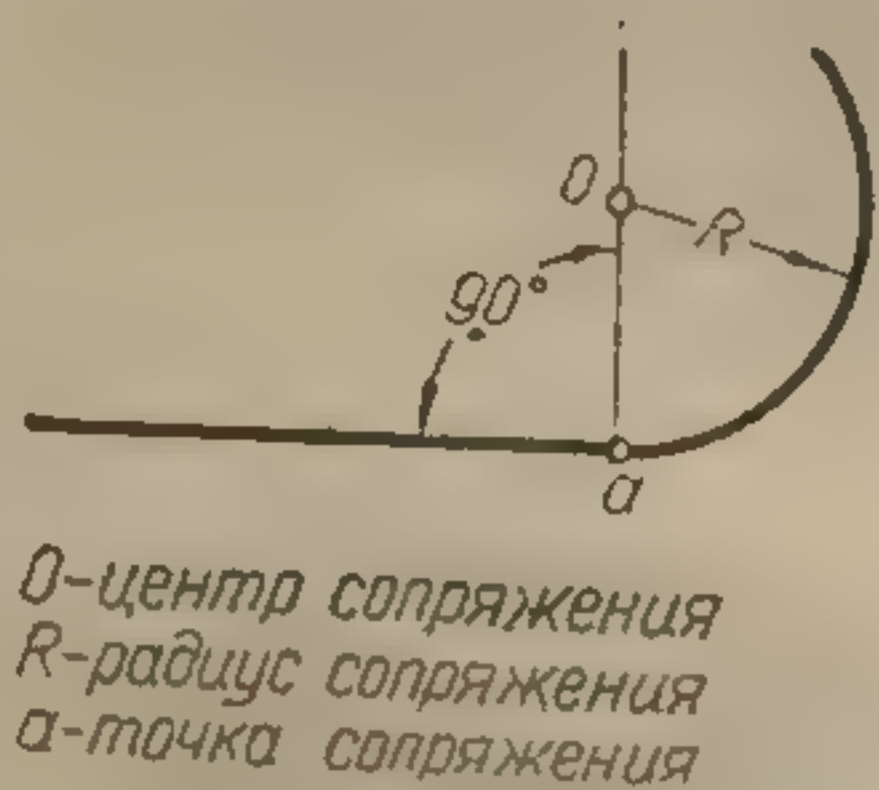
Крюк

Фиг. 30. Иллюстративная таблица «Сопряжения»

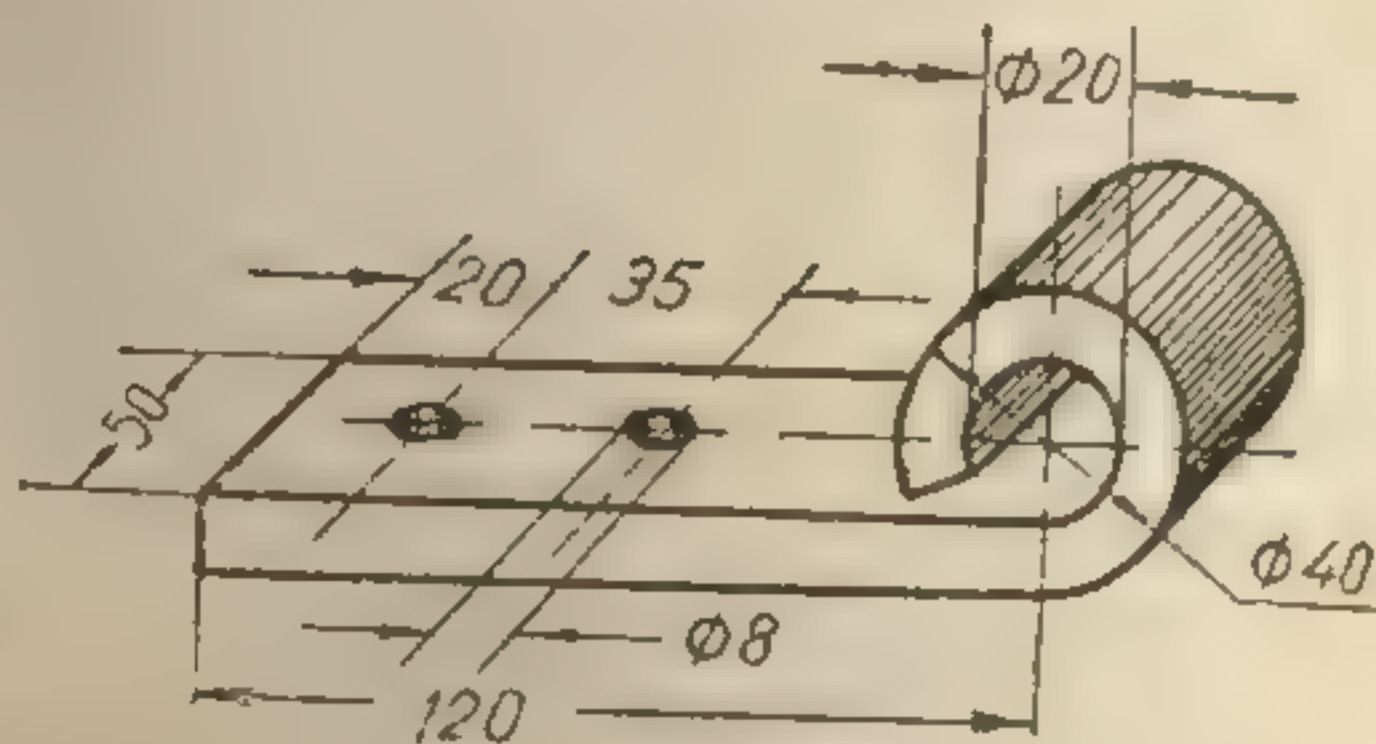
Построение касательной к окружности известно учащимся из курса планиметрии. (Киселев, Геометрия, ч. I, раздел «Взаимное расположение прямой и окружности»).

Изобразив на доске сопряжение отрезка прямой и дуги окружности, учитель обращает внимание учащихся на то, что плавный переход достигается только в том случае, если прямая является касательной к окружности, и подчеркивает, что наличие пересечения говорит об отсутствии сопряжения. Напоминается свойство радиуса, проведенного в точку касания.

Вслед за учителем школьники перечерчивают выполненный им чертеж (см. фиг. 31). Чертеж сопровождается пояснительными надписями со стрелками, иллюстрирую-



Фиг. 31. Сопряжение прямой с окружностью



Фиг. 32. Бортовая петля автомашины

щими три важных понятия, которые относятся к данному разделу: центр, радиус и точка сопряжения.

Закрепление нового материала. Вычертить несложную деталь, например бортовую петлю автомашины (фиг. 32). По данному наглядному изображению или непосредственно с натуры учащиеся выполняют чертеж в трех проекциях. В последнем случае перед вычерчиванием каждого элемента детали учитель показывает, как снимать размеры и в какой последовательности. Отыскать точку сопряжения на самой детали трудно; положение ее определяется при построении чертежа с помощью габаритных и частных размеров, взятых с детали. На дом: читать стр. 108—109. Обвести сделанный в классе чертеж и выполнить кабинетную проекцию детали.

Урок 24-й

Тема. Построение касательной к одной и двум окружностям.

Цель. Научить школьников практическим приемам построения касательной к одной и двум окружностям.

Оборудовать и демон-

Провести. Берущие учащиеся места: 1) о свойстве сопряжения) жений в те в очертании хода?

Изложение известен с мой к окружности случаи, которые вызывает и рассказывает ясняет премы построной к одружностей стр. 112-выполняют

Закрепление нового материала. Вычертить несложную деталь, например бортовую петлю автомашины (фиг. 32).

На дом: читать стр. 108—109. Обвести сделанный в классе чертеж и выполнить кабинетную проекцию детали.

Тема. Построение касательной к одной и двум окружностям.

Оборудование: наконечник знамени, кронциркуль и демонстрационные чертежи этих предметов.

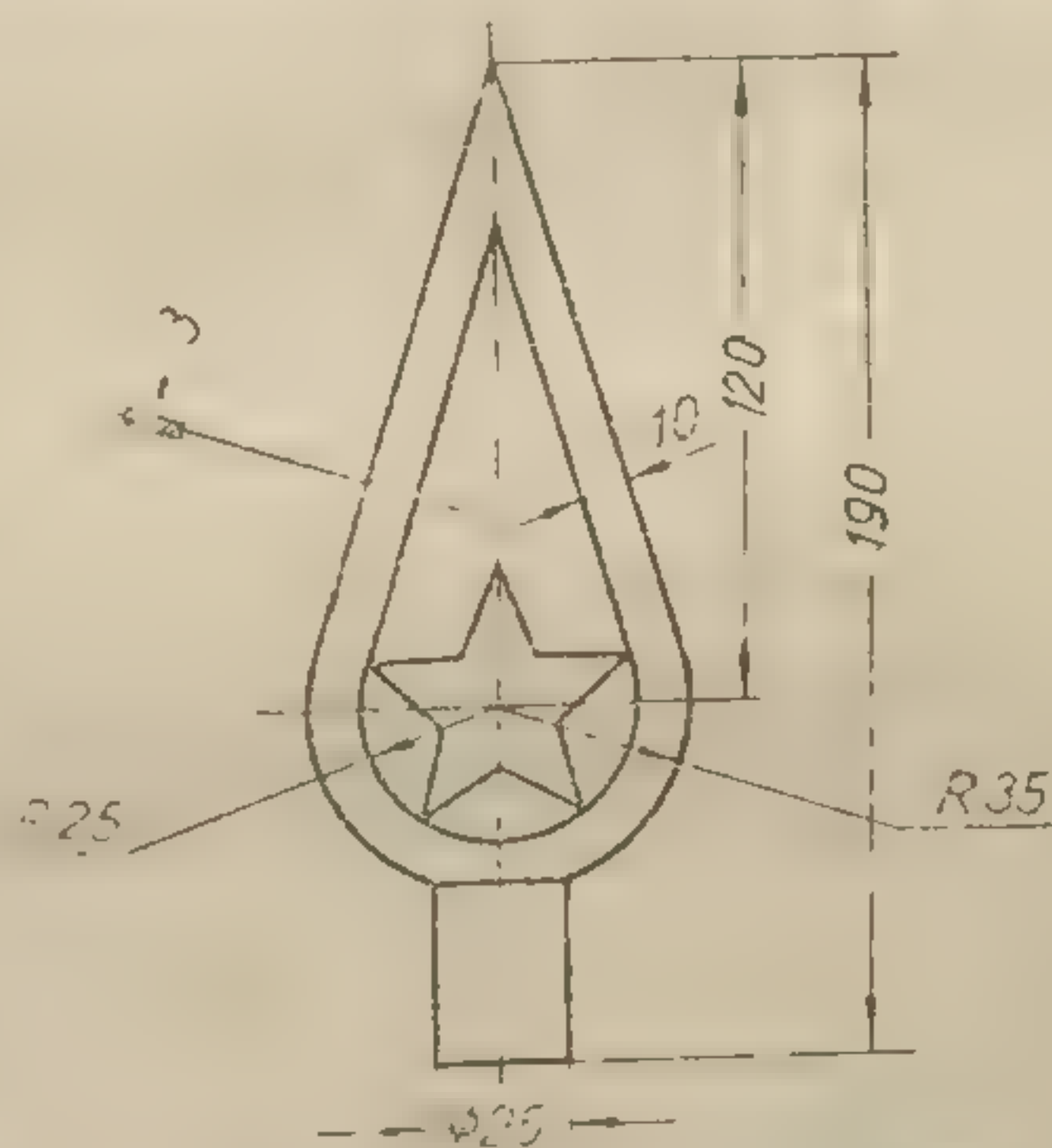
П л а н у р о к а

Проверка домашнего задания и повторение. Бегло просмотреть выполнение домашнего задания учащимися в тетрадях. Провести устный опрос с места: 1) Что называется сопряжением? 2) Рассказать о свойстве радиуса, проведенного в точку касания (сопряжения). 3) Привести примеры использования сопряжений в технике. 4) Для чего используются сопряжения в очертаниях деталей машин, предметах бытового обихода?

Изложение нового материала. Учащимся известен способ построения планового перехода от прямой к окружности, если задана точка сопряжения на окружности или на прямой. Но в практике встречаются случаи, когда точка сопряжения неизвестна. Учитель показывает наконечник знамени, кронциркуль и их чертежи и рассказывает о порядке выполнения их. Затем он объясняет практические приемы построения касательной к одной и двум окружностям. (Руководство, стр. 112—113.) Учащиеся выполняют чертежи.

Закрепление нового материала. Выполнить в одной проекции чертеж наконечника знамени (фиг. 33).

На дом: выполнить чертеж кронциркуля по фиг. 157 руководства (стр. 125). Задание распределить между учащимися по двум вариантам.



Фиг. 33. Наконечник знамени

У р о к 25-й

Т е м а. Сопряжение двух параллельных прямых с помощью полуокружности.

Цель. Дать учащимся умение выполнять построения данного вида сопряжений.

Оборудование: набор деталей (фиг. 34).

П л а н у р о к а

Проверка домашнего задания. Бегло просмотреть тетради учащихся с выполненным заданием. Показать классу несколько лучших работ и одну-две плохих. В последних работах отметить ошибки и объяснить причину их (нарушены правила построения сопряжений, не найдены точки сопряжения, допущены неточности при обводке и др.).

Изложение нового материала. Учитель показывает несколько деталей и отмечает, что в их очертаниях две параллельные прямые плавно соединены дугой окружности; объясняет порядок выполнения данного вида сопряжений. Учащиеся зачерчивают построение в тетрадях.

Закрепление нового материала. Учащимся предлагается выполнить в кабинетной проекции чертеж детали, содержащей сопряжение параллельных прямых с помощью полуокружности. (Примеры даны на фиг. 34.) При этом надо разъяснить порядок выполнения работы с натуры, выбрав для этого, например, пластину (фиг. 34, б). Надо указать, что в первую очередь следует снять размер, показывающий расстояние между двумя параллельными линиями (30 мм). Разделив его пополам, мы получим радиус сопряжения. Не менее важно знать и расстояние между центрами отверстий. Это даст возможность определить длину параллельных отрезков и найти точки сопряжения. Делая это, мы опираемся на конструктивное правило, которое требует, чтобы в деталях подобного рода окружности отверстий и дуги внешнего контура были концентричными, т. е. строились из одного центра. Это обеспечивает одинаковую толщину металла вокруг отверстия и равномерную прочность детали.

Расстояние между центрами определяется измерением промежутка между наиболее близкими или наиболее удаленными точками обоих отверстий. (См. положение ножек нутромера на чертеже пластины.) К полученному результату добавляют или, наоборот, вычитают из полученного диаметр отверстия. Расстояние между центрами указывается на чертеже как один из важнейших размеров.

Положе
нием центр
линиям к
проекции
тура задн

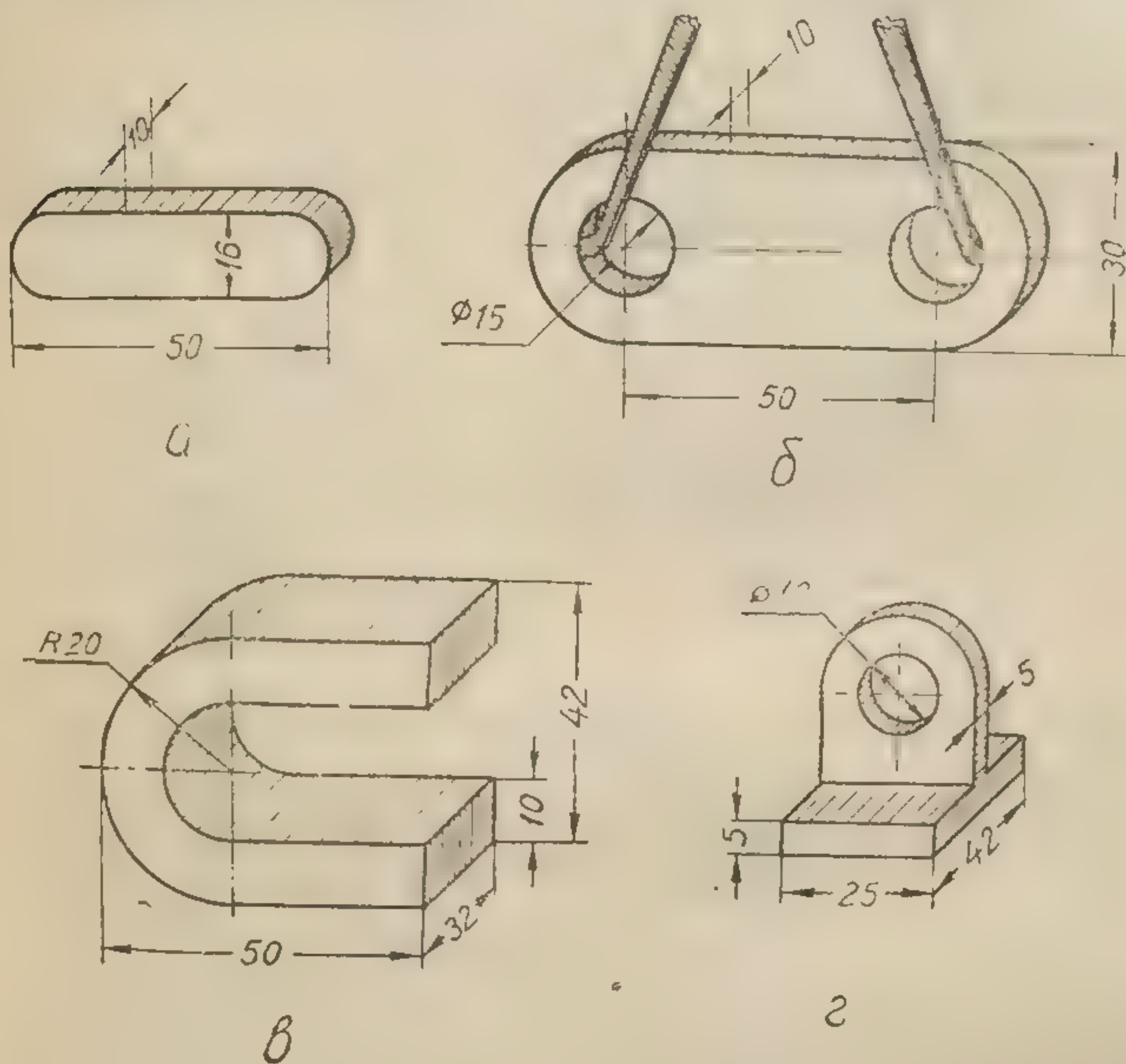


Фиг.
стина

На д
Руков
изображе

Тем
угла) ду
Цел
сопряжен

Положение точек сопряжения определяется проведением центровых линий перпендикулярно к параллельным линиям контура (почему?). Выполнение «кабинетной» проекции заканчивается построением видимой части контура задней поверхности детали.



Фиг. 34. Детали: а — призматическая шпонка; б — пластина колодки тормоза; в — подковообразный магнит; г — стойка

На дом: читать стр. 113 (случай первый).

Руководствуясь выполненным в классе наглядным изображением, построить чертеж детали в двух видах.

Урок 26-й

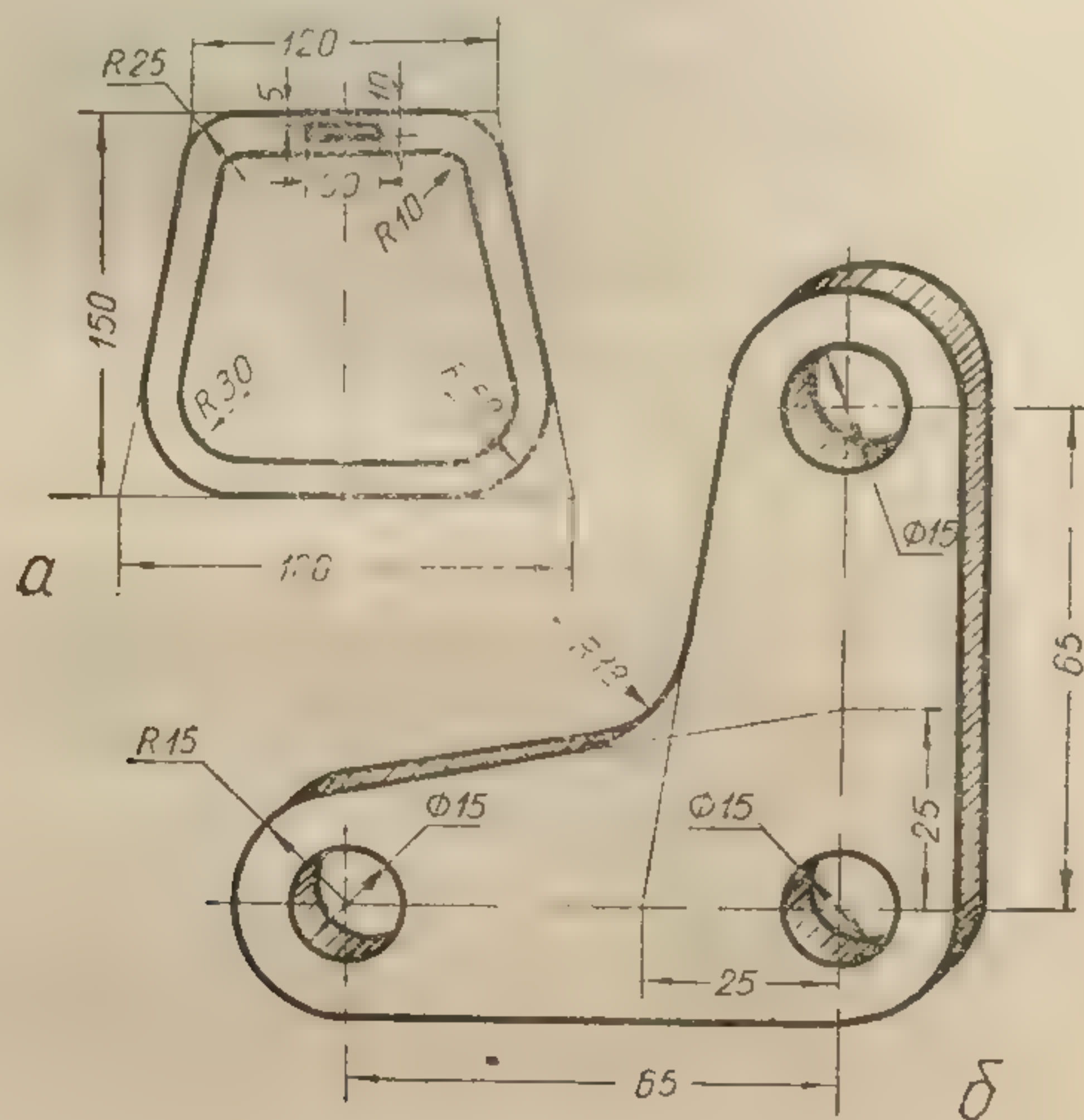
Тема. Сопряжение непараллельных прямых (сторон угла) дугой окружности заданного радиуса.

Цель. Дать учащимся умение выполнять построения сопряжений данного вида.

Оборудование: технические детали со скругленными углами (фиг. 35) и чертежи их.

План урока

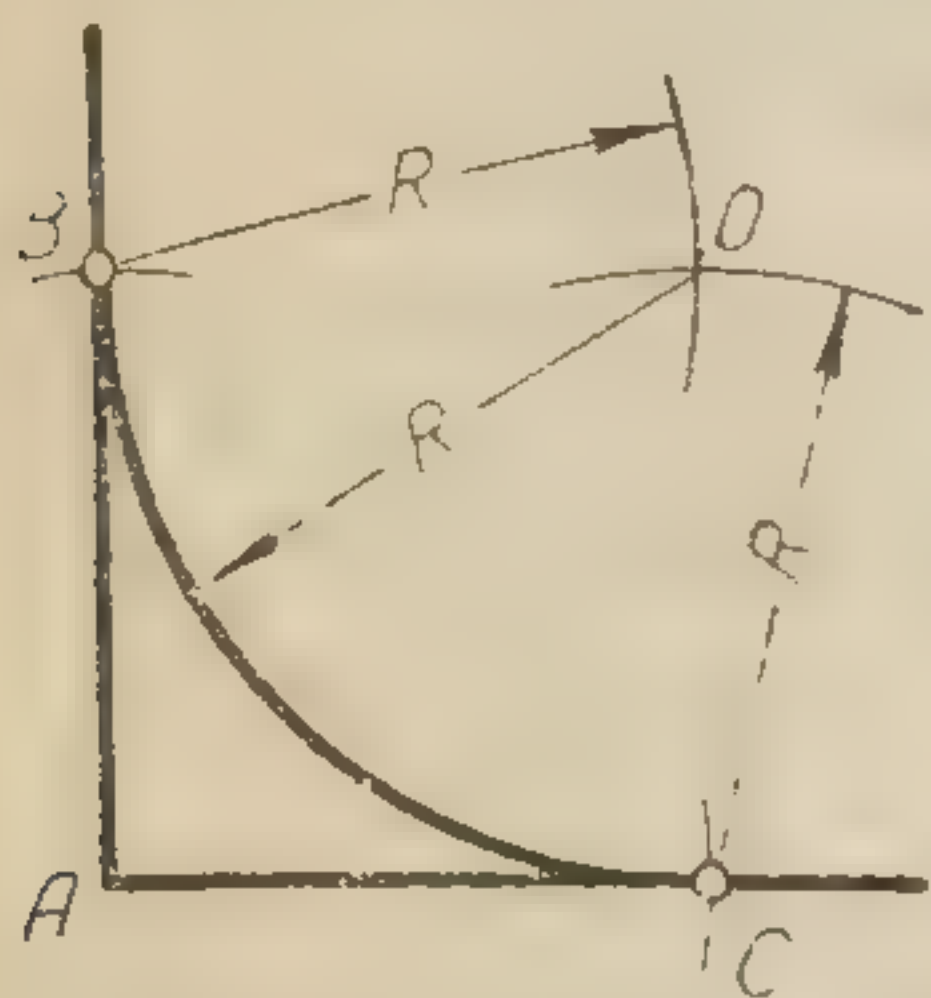
Проверка домашнего задания. Бегло просмотреть тетради и показать классу лучшие работы.



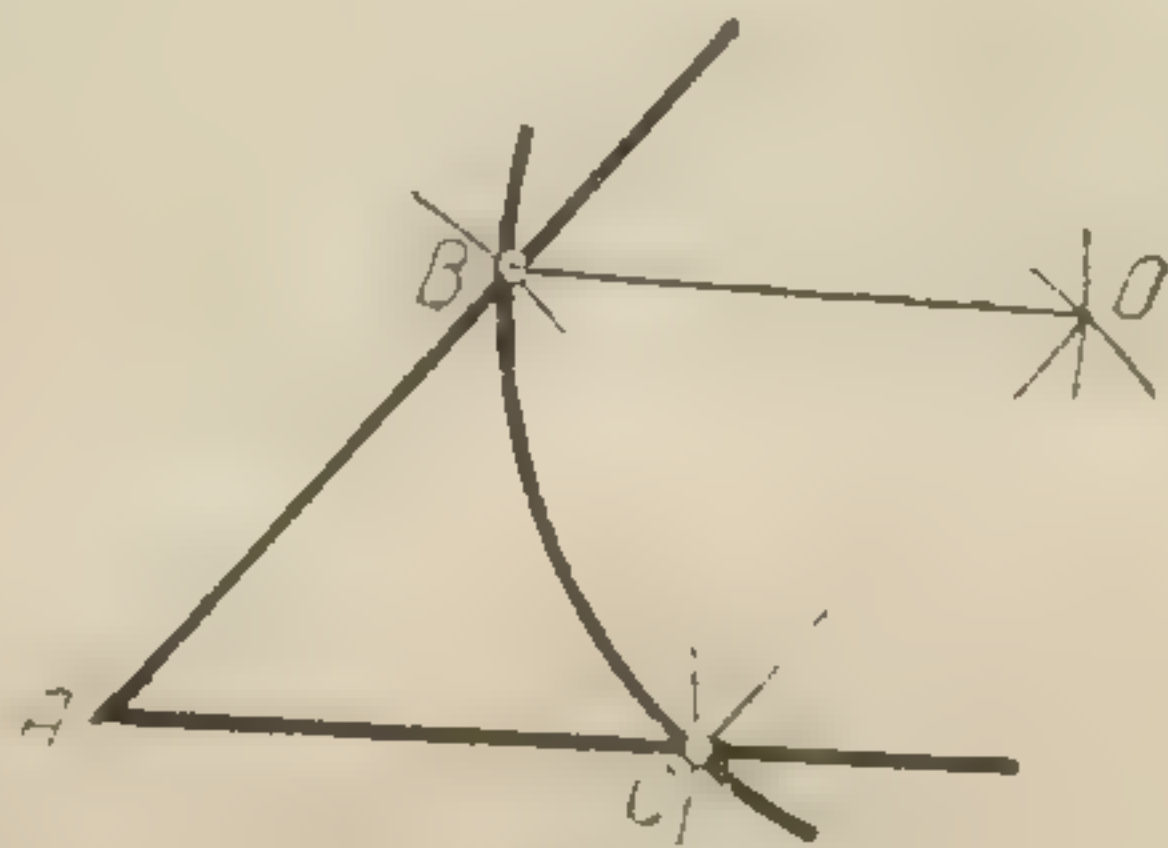
Фиг. 35. Детали:
а — трамвайная ручка; б — рычаг

Изложение нового материала. Демонстрируя детали и таблицу с их изображениями (фиг. 35), учитель отмечает, что в практике часто встречаются детали, имеющие скругленные углы. При вычерчивании их приходится строить сопряжение непараллельных прямых (сторон угла) с помощью дуги определенного радиуса. При выполнении чертежа детали с натуры мы можем встретиться с двумя случаями: радиус дуги сопряжения можно получить измерением (когда в детали имеется отверстие, concentричное дуге сопряжения) или же это измерение произвести невозможно.

В последнем случае приходится прибегать к дополнительному построению для определения центра сопряжения и радиуса сопрягающей дуги. Деталь кладется на бумагу, и контур ее обводится карандашом, или же по контуру детали обминается лист бумаги. Таким образом получается очертание детали, и отыскание центра дуги



Фиг. 36. Сопряжение прямого угла



Фиг. 37

сопряжения производится согласно известной теореме геометрии.

Сопряжение сторон прямого угла наиболее просто и быстро осуществляется с помощью одного циркуля (фиг. 36). Нередко учащиеся предполагают, что этот прием можно применить и к скруглению острого и тупого углов. Целесообразно предложить учащимся убедиться самим в ошибочности такого предположения. В случае с острым углом будет получен иной результат, дуга пересекает стороны угла (фиг. 37). Необходимо разъяснить учащимся причину ошибки. Применяя такой способ к скруглению острого угла, мы, в сущности, на основании BC равнобедренного треугольника ABC строим равный ему и симметрично расположенный треугольник BCO . Полученная фигура $ABOC$ будет ромбом. Поскольку углы при вершинах A и O являются острыми, то углы при вершинах B и C будут тупыми. Отсюда ясно, что отрезки OB и OC — стороны ромба — не могут служить радиусами сопряжений для точек B и C .

Далее показывается сопряжение острого и тупого углов.

Закрепление нового материала. Вычертить деталь, включающую сопряжения сторон угла дугой

окружности заданного радиуса, например трамвайную ручку, рычаг (фиг. 35).

На дом: читать стр. 115, 116.

Урок 27-й

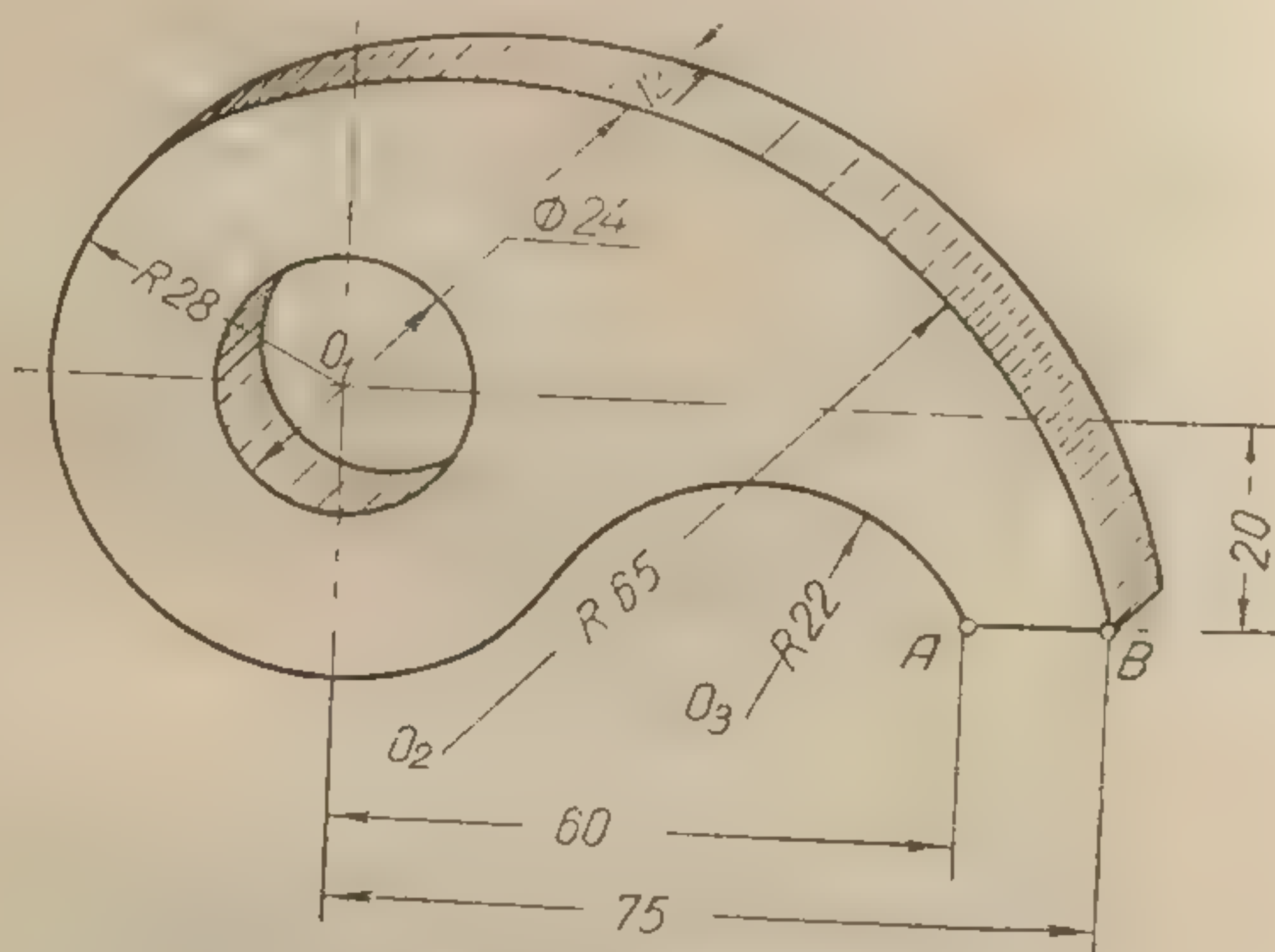
Тема. Сопряжение двух окружностей.

Цель. Научить школьников строить сопряжение двух дуг окружностей.

Оборудование: 1) детали, содержащие сопряжения двух дуг окружности (например, собачка храпового механизма; фиг. 38); 2) два картонных круга.

План урока

Проверка домашнего задания и повторение. Просмотреть тетради с выполненной работой, показать классу лучшие работы. Вызвать к доске двух



Фиг. 38. «Собачка»

учащихся с заданием: 1) построить сопряжение сторон прямого угла дугой заданного радиуса; 2) выполнить сопряжение острого и тупого углов.

Изложение нового материала. Учитель рассказывает и демонстрирует случаи внешнего и внутреннего касания окружностей, пользуясь для иллюстрации двумя картонными кружками разных диаметров, приво-

диг, иллюстрируя свою мысль рисунками на доске, примеры из области техники (внутреннее и внешнее зацепление зубчатых и фрикционных колес). Затем на доске строится схема внешнего и внутреннего касания по образцу фиг. 136 и 137 учебника и обращается внимание на расположение точки сопряжения в обоих случаях. С помощью того же чертежа выводится формула, связывающая величину расстояния между центрами окружностей (дуг) с величинами радиусов сопрягаемых дуг. Эти чертежи выполняются учащимися в тетрадях, куда записываются также и обе формулы: $C=R+R_1$ (внешнее касание) и $C=R-R_1$ (внутреннее касание).

Закрепление нового материала. Подходящим объектом для вычерчивания может явиться собачка храпового механизма (фиг. 38).

На дом: перерисовать сечение карниза с фиг. 167 руководства и подготовиться к устному ответу на вопросы по второму заданию, стр. 130.

Урок 28-й

Тема. Сопряжение дуги окружности и прямой с помощью дуги заданного радиуса.

Цель. Дать учащимся умение выполнять построения данного сопряжения.

Оборудование: набор деталей (фиг. 39) и таблица с наглядным изображением их в «кабинетной» проекции.

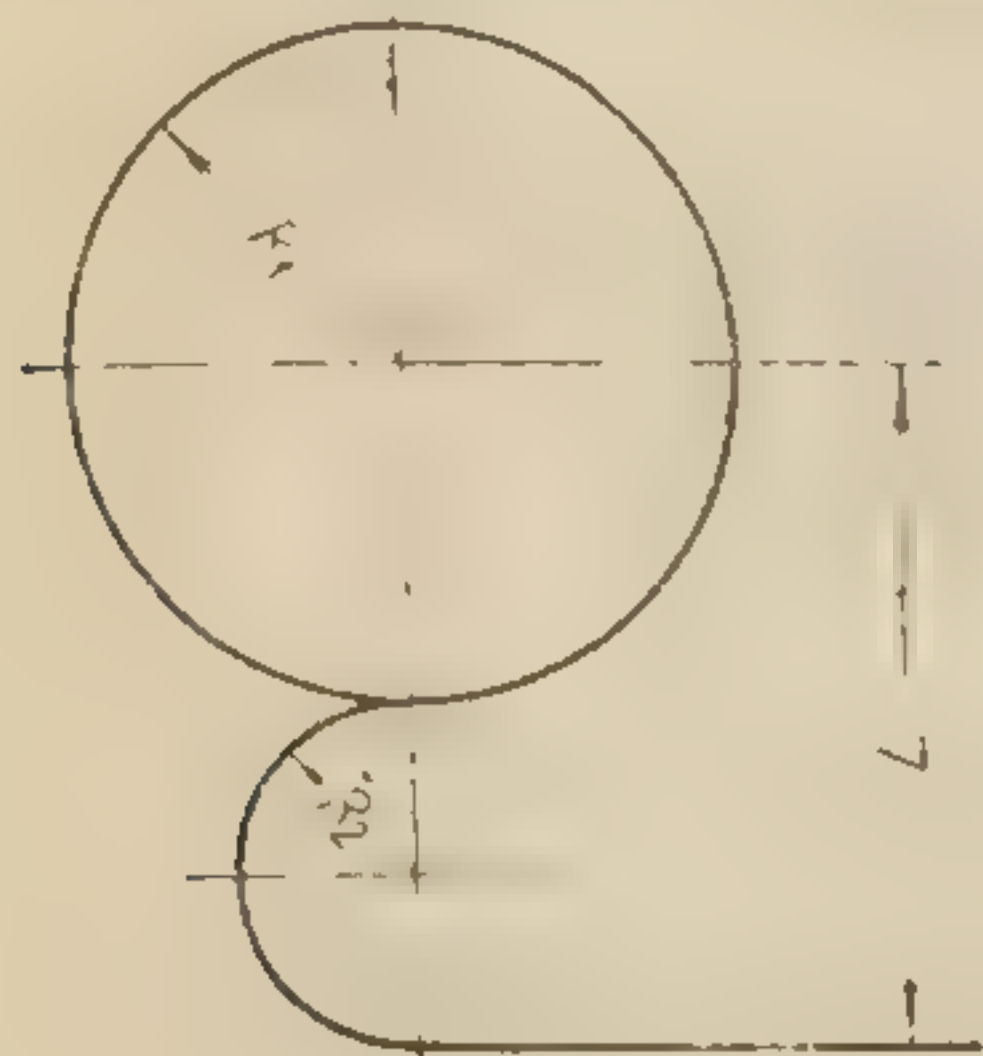
План урока

Проверка домашнего задания. Просмотреть тетради, провести опрос по домашнему заданию.

Изложение нового материала. Учитель вычерчивает на доске и объясняет два случая построения сопряжения дуги окружности и прямой: внешнее и внутреннее сопряжение (фиг. 146 руководства). При этом подчеркивается, что в данном случае построение основывается на двух уже известных учащимся случаях: сопряжение прямой с окружностью и сопряжение двух окружностей.

Порядок построения: 1) провести прямую, параллельную данной прямой, на расстоянии от нее, равном радиу-

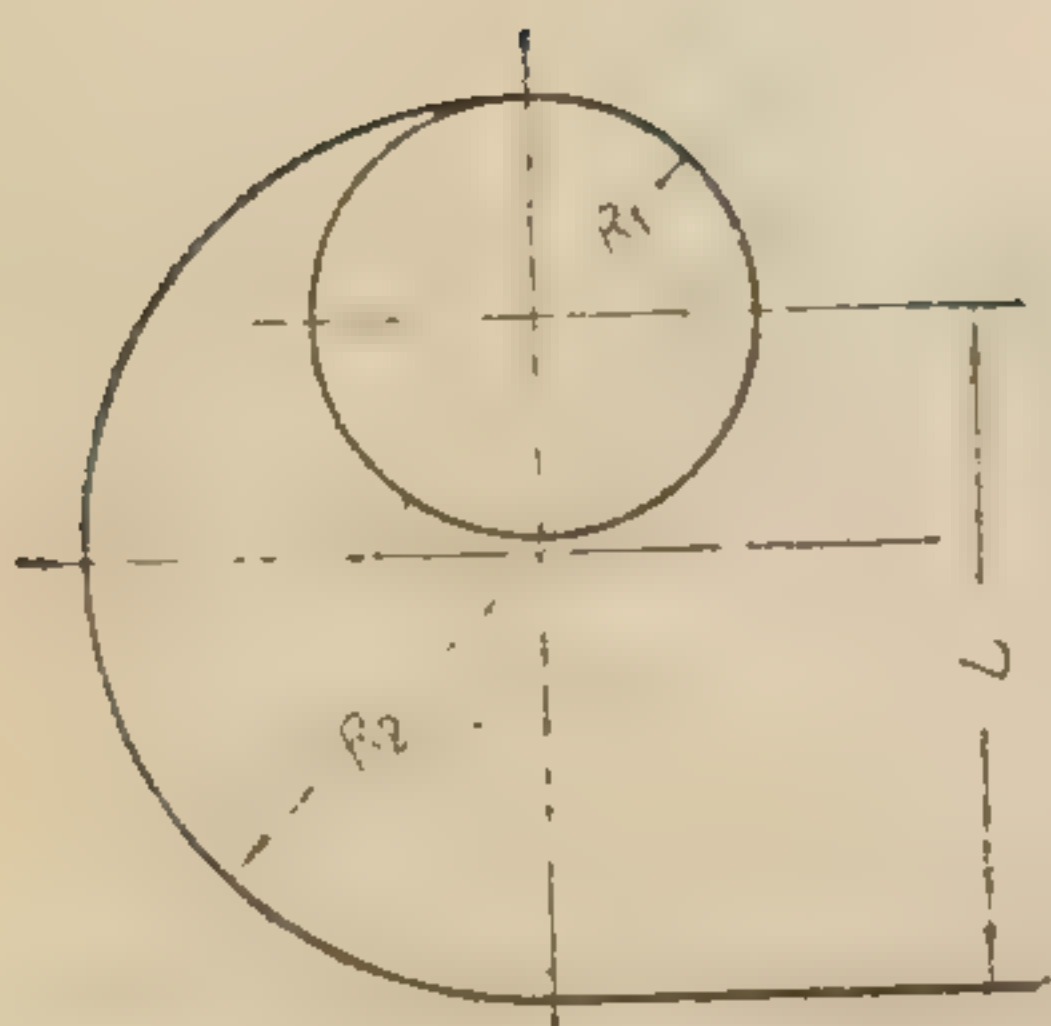
су дуги сопряжения; 2) провести дугу, concentричную данной, радиусом, равным сумме (для внешнего сопряжения) или разности (для внутреннего сопряжения) радиусов данной дуги и дуги сопряжения. Пересечение вспомогательной дуги и проведенной прямой определит центр.



Построение невозможно, если:

$$L > R_1 + 2R_2 \text{ т.е.}$$

$$R_2 < \frac{L - R_1}{2}$$



Построение невозможно, если:

$$2R_2 < L + R_1 \text{ т.е.}$$

$$R_2 < \frac{L + R_1}{2}$$

Фиг. 40. Сопряжение окружности и прямой — дугой заданного радиуса (предельные случаи)

дуги сопряжения; 3) найти точки сопряжения; 4) построить сопрягающую дугу.

При выполнении этой задачи можно поставить вопрос, в каких случаях данное построение становится неосуществимым (фиг. 40).

Построение становится невозможным для внешнего сопряжения при $L > R_1 + 2R_2$ или при $R_2 < \frac{L - R_1}{2}$, а для внутреннего — при $2R_2 < L + R_1$ или при $R_2 < \frac{L + R_1}{2}$.

Закрепление нового материала. Учащиеся выполняют чертеж детали с применением рассмотренных видов сопряжений (например, чертеж подшипника, фиг. 39).

На дом: читать стр. 116—117. Закончить и обвести выполненный в классе чертеж.

Урок 29-й

Тема. Сопряжение двух окружностей дугой заданного радиуса.

Цель. Дать учащимся умение выполнять построения сопряжений данного вида.

Оборудование: набор образцов ученических чертежей, таблица с изображением деталей, включающих сопряжение двух дуг окружности дугой заданного радиуса.

План урока

Проверка домашнего задания и повторение. Просмотр тетрадей учащихся с выполненной работой. Вызов одного учащегося к доске с заданием — выполнить сопряжение окружности и прямой с помощью дуги заданного радиуса; ответить на вопросы:

1. Каким свойством обладают точки вспомогательной прямой?

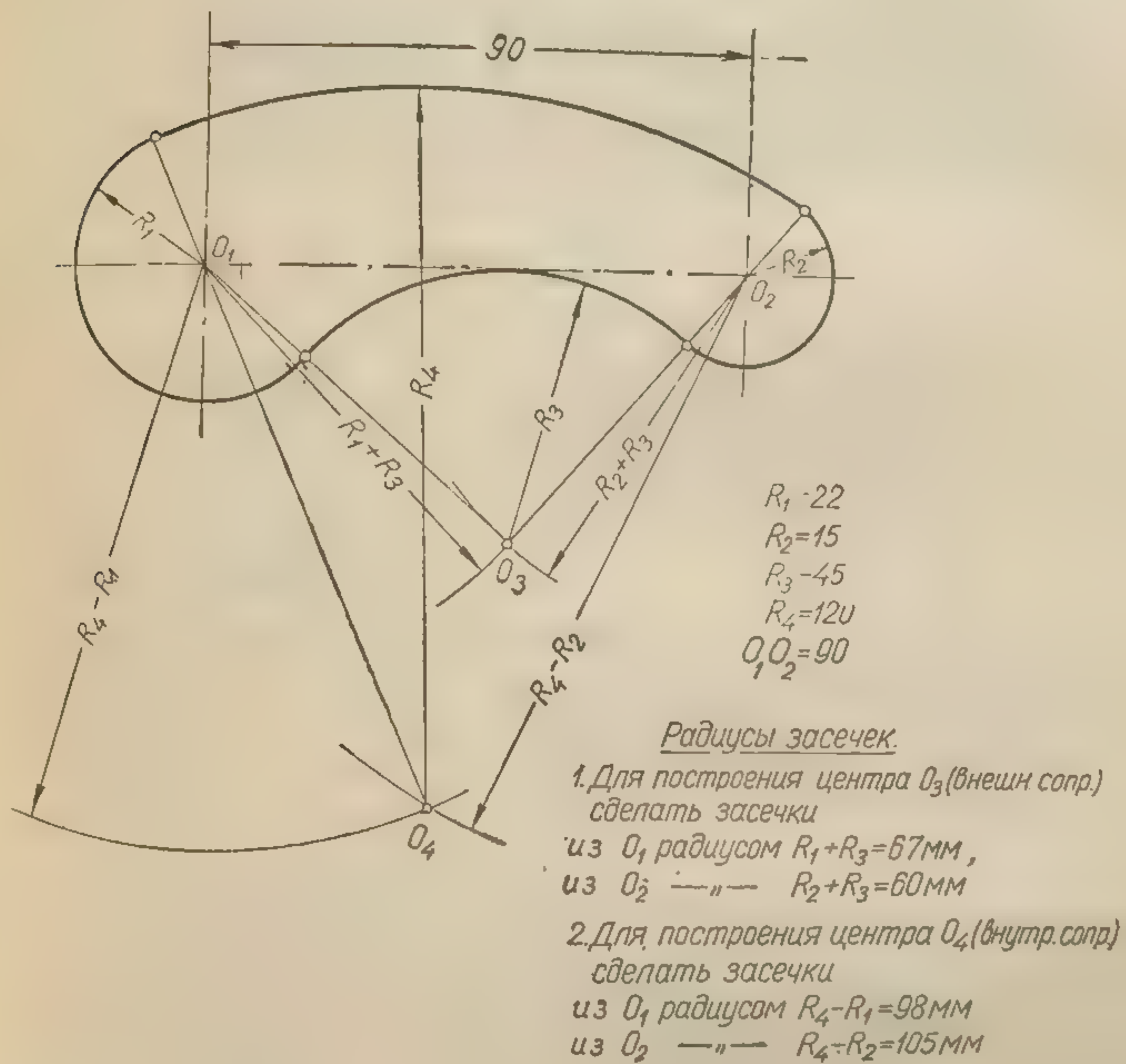
2. Каким свойством обладают точки вспомогательной дуги?

3. В каких случаях сопряжения двух окружностей надо складывать, а в каких вычитать радиусы сопрягаемых дуг?

Изложение нового материала. Учитель демонстрирует чертежи и обращает внимание на особенности построения очертаний деталей. Обводя последовательно контур чертежа, он разъясняет характер сопряжений дуг, указывает на положение их центров и точек сопряжения в каждом случае, задает классу вопросы, устанавливающие, является ли данное сопряжение внутренним или внешним, какие дуги являются сопрягаемыми, а какие сопрягающими, как найти центры и точки сопряжения. При этом отмечается, что в данном построении нет ничего принципиально нового.

Оно представляет собой усложненный вариант известного уже учащимся сопряжения двух дуг окружностей.

Упражнения в построении сопряжений данного вида целесообразно провести на отвлеченном примере (фиг. 41), т. е. дать его геометрическую схему.



Фиг. 41. Сопряжение двух дуг третьей

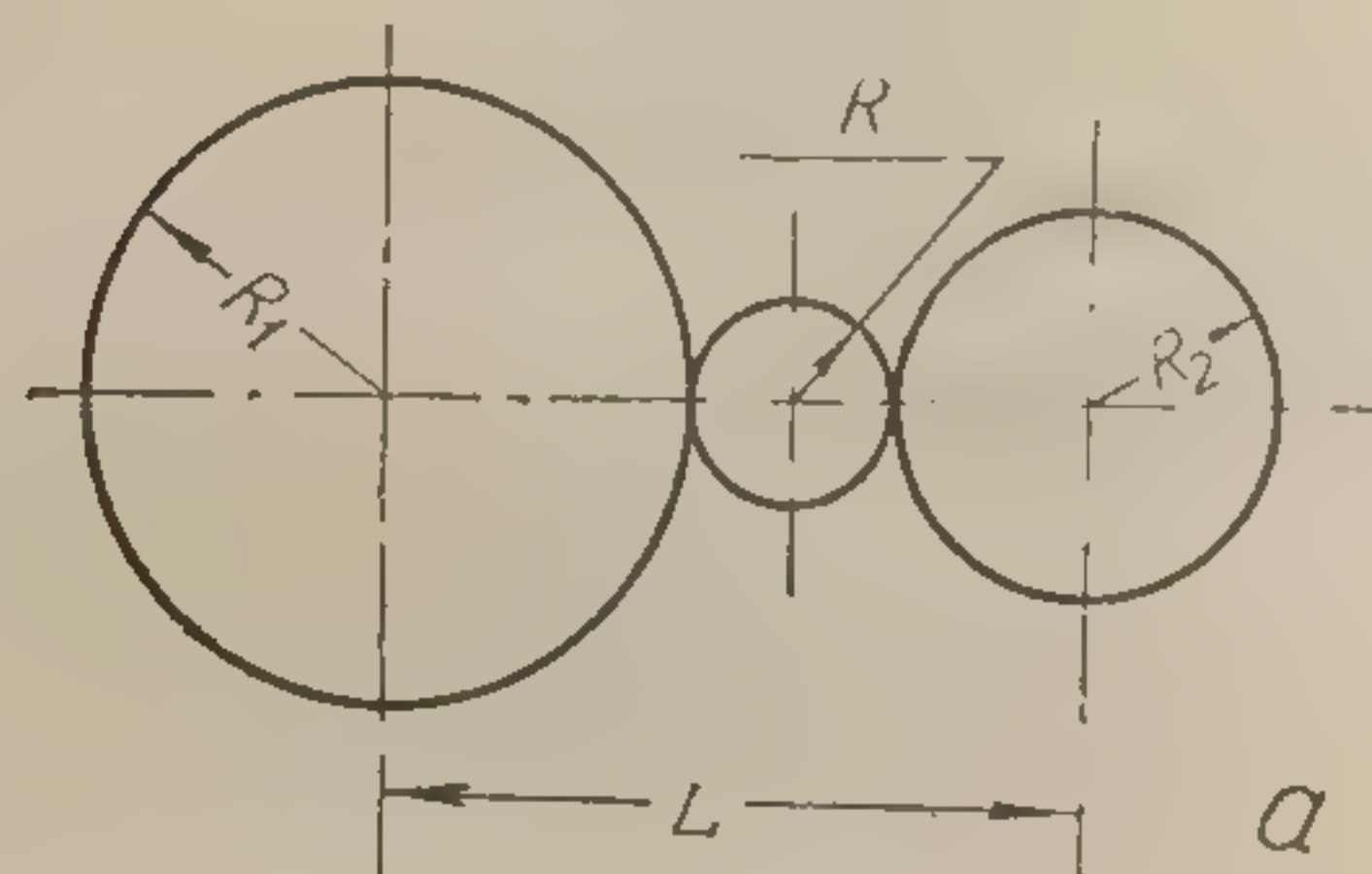
Определение радиусов вспомогательных дуг нужно записать.

Записи должны быть краткими. Примеры таких записей приведены рядом с рисунком.

В заключение следует выяснить, при каких размерах радиусов построение невозможно (фиг. 42). На чертежах видно соотношение радиусов, при которых сопряжение становится невозможным, так как дуги перестают касаться.

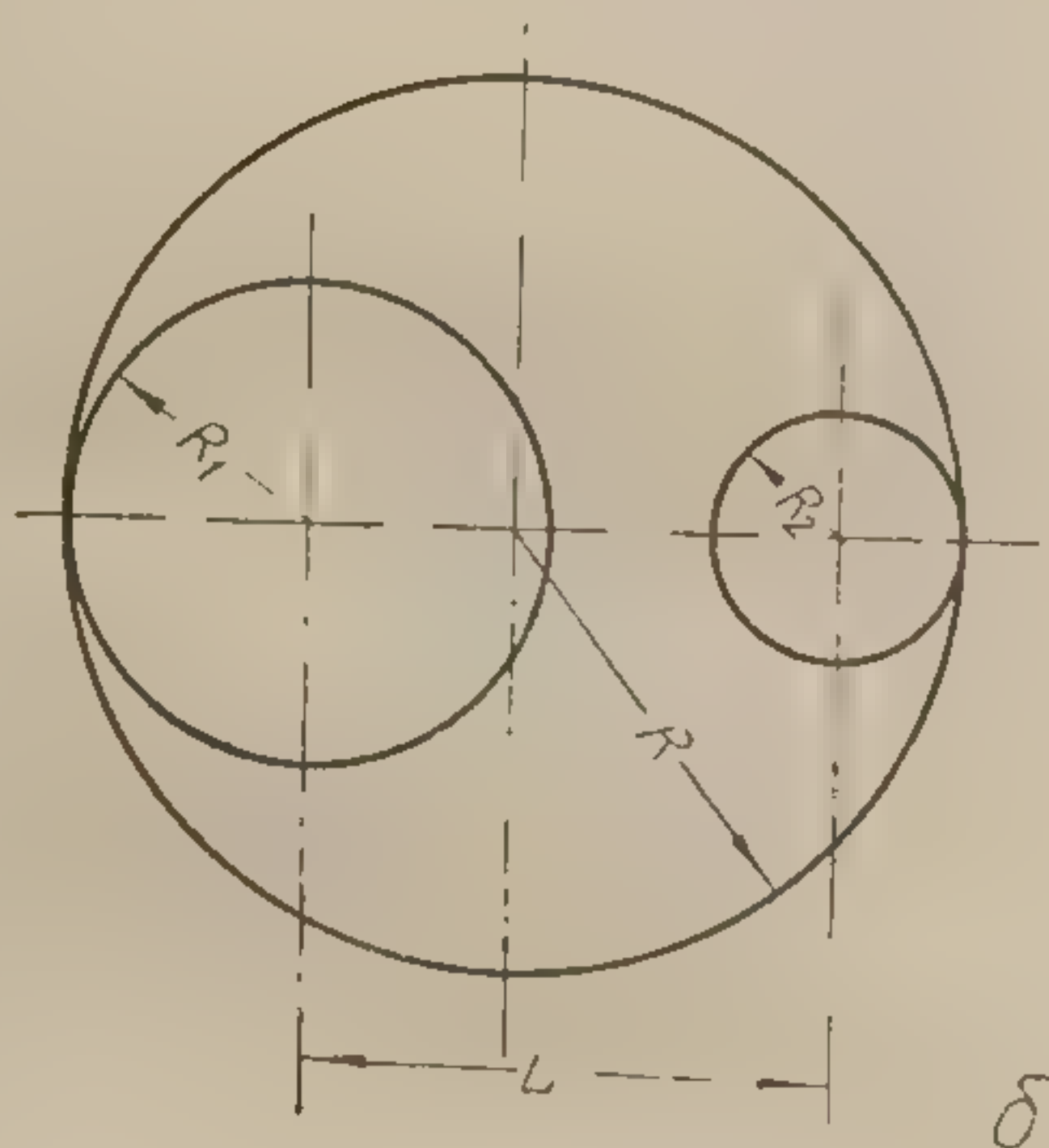
На дом: читать стр. 118—120 руководства. Перечертить по данным размерам поперечное сечение поручня лестничных перил (фиг. 159, стр. 127).

Принести на следующий урок лист бумаги для эскиза.



Построение
невозможно, когда

$$R < \frac{L - (R_1 + R_2)}{2}$$



Построение
невозможно, когда

$$R < \frac{L + R_1 + R_2}{2}$$

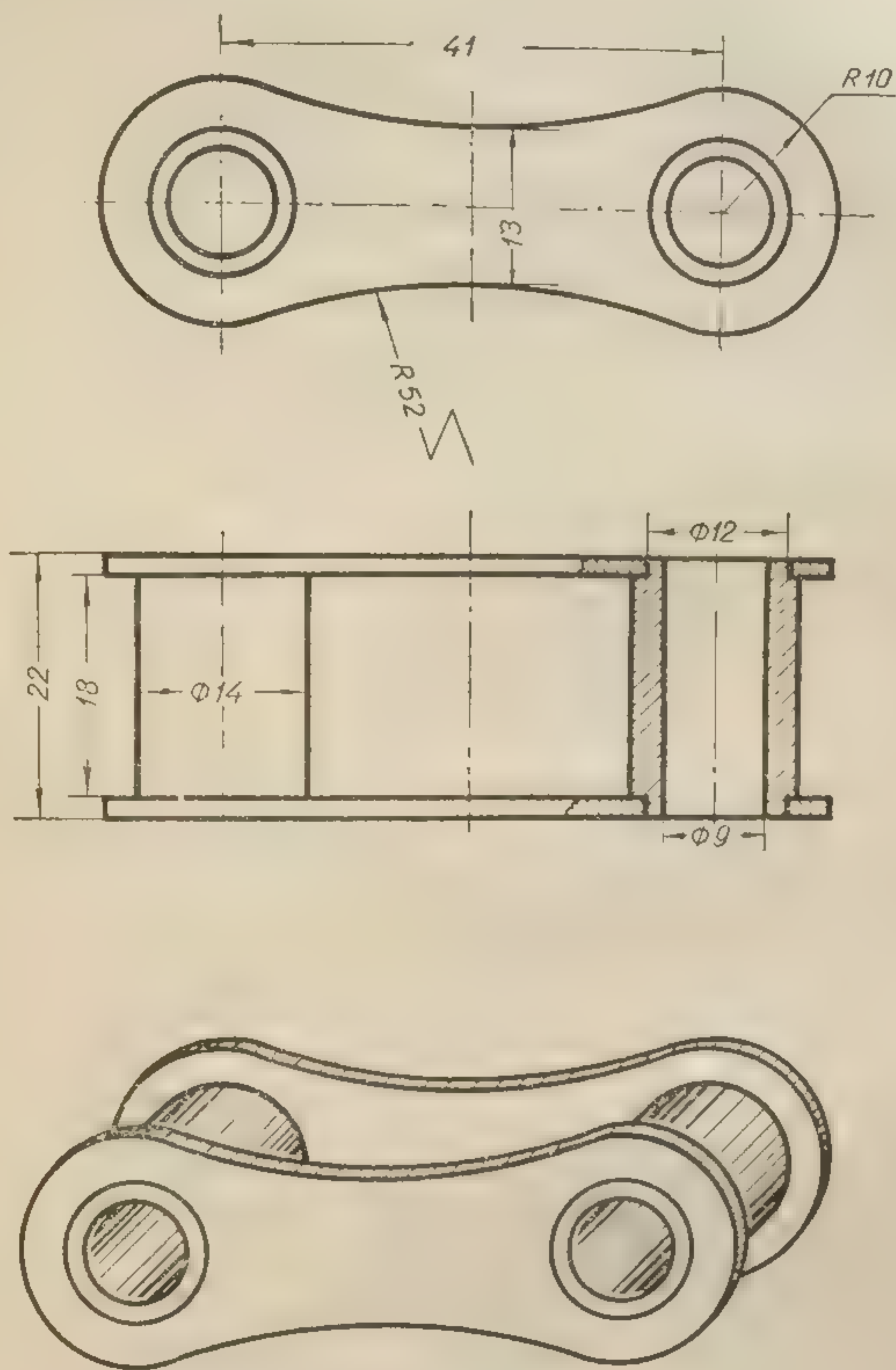
Фиг. 42. Предельные случаи сопряжения

Урок 30-й

Тема. Работа № 10. Выполнение эскиза предмета, в проекциях которого имеются сопряжения.

Цель. Закрепить материал предыдущих уроков, научить применять полученные знания при вычерчивании технических деталей.

Оборудование: 1) деталь — звено втулочной цепи самоходного комбайна; 2) таблица с изображением ее (фиг. 43).

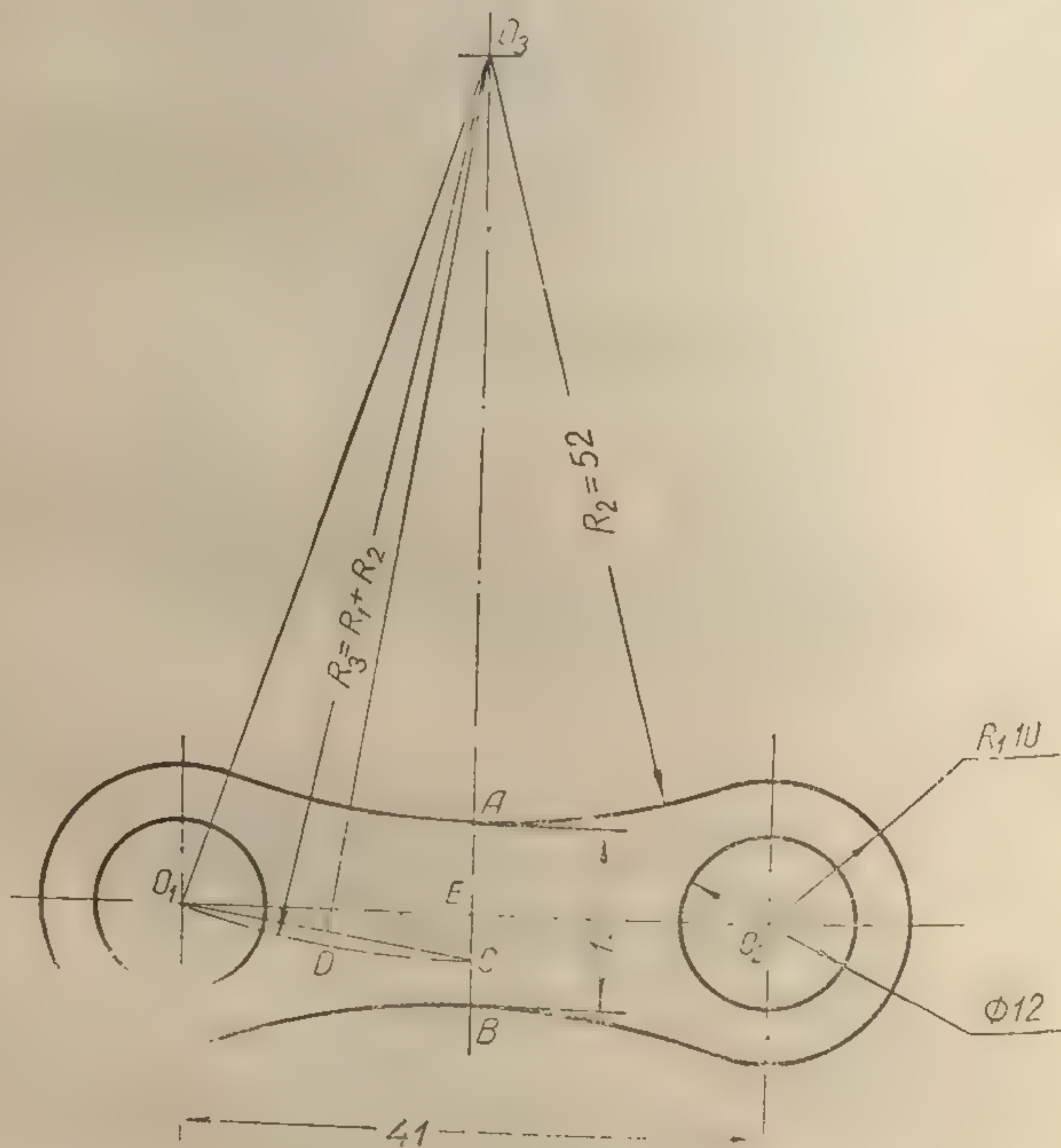


М 2:1	ЗВЕНО ВТУЛОЧНОЙ ЦЕПИ		
Чертил	А.Абрикосов	Школа №56	№10
Проверил	Л.М.Эйдельс		8, "А"

Фиг. 43.

П л а н у р о к а

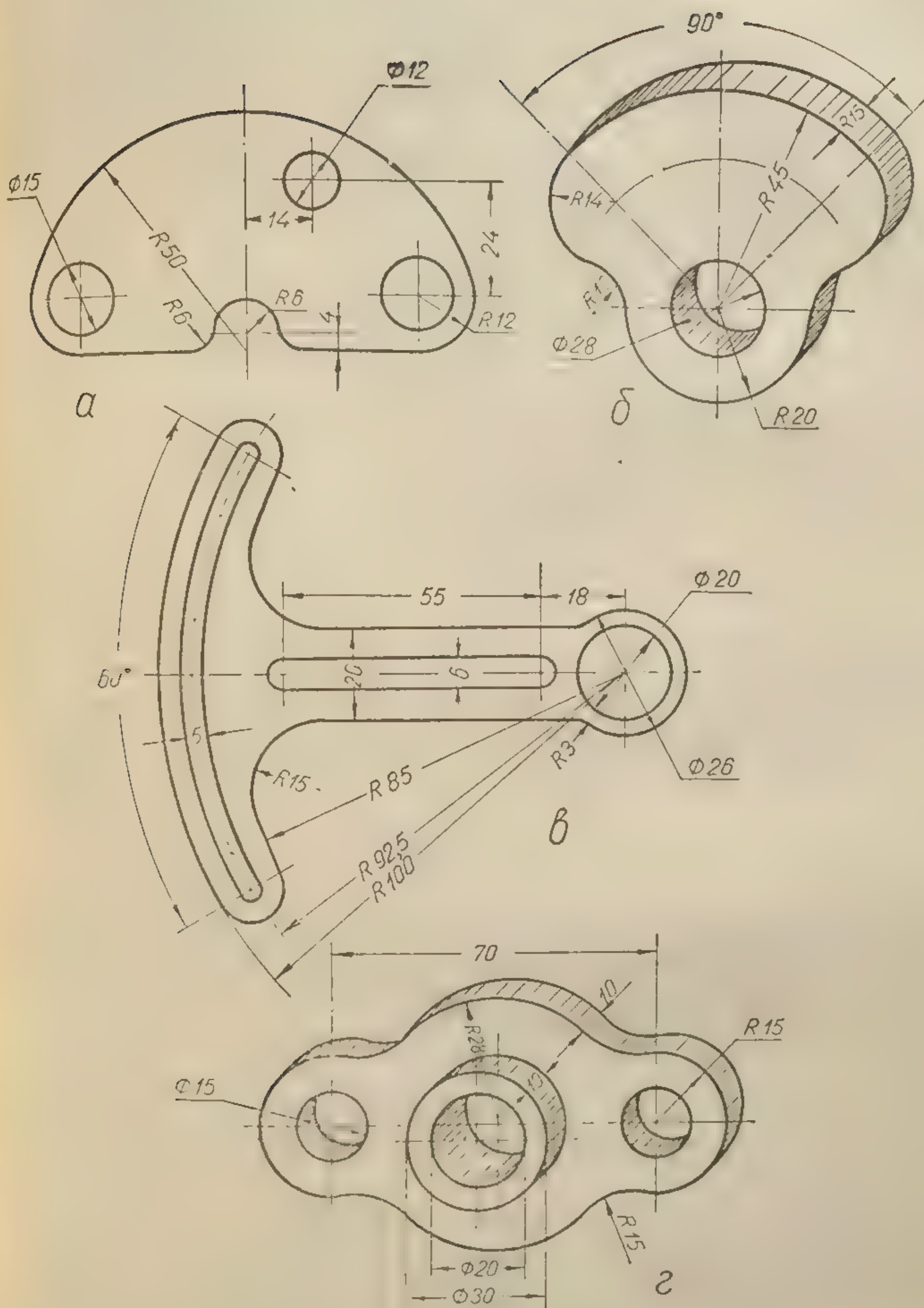
Вначале дается краткая характеристика цепной передачи. Учитель демонстрирует звездочку и цепь и показывает работу цепной передачи. После этого разъяснения задание: выполнить эскиз в прямоугольных проекциях и технический рисунок в кабинетной проекции звена цепи.



Фиг. 44. Щека звена втулочной цепи

Неизбежное затруднение встретится при определении радиуса дуги сопряжения. Непосредственно измерить его нельзя.

Представим себе, что центр дуги перехода нам известен (фиг. 44). Тогда дуга, проведенная радиусом $R_3 = R_1 + R_2$ из центра O_3 , пройдет через центр O_1 и пересечет вертикальную осевую линию в точке C . Соединим



Фиг. 45. Детали к работе № 10: а — щиток; б — противовес; в — гитара; г — фланец

точки O_1 и C прямой. Треугольник O_1O_3C равнобедренный ($O_1O_3=O_3C$). Перпендикуляр к отрезку O_1C , восстановленный в его середине (точка D), пройдет через центр O_3 . Заметим, что отрезок $AC=O_3C=R_2=R_1$. Опираясь на это, мы можем определить радиус дуги перехода построением:

1. Строим две дуги радиуса $R_1=10$ мм с расстоянием между центрами 41 мм.

2. Откладываем на оси симметрии расстояние AB , измеренное по детали.

3. От точки A вниз откладываем величину радиуса сопрягаемой дуги 10 мм и отмечаем точку C .

4. Соединяем точку C с центром O_1 .

5. Делим пополам отрезок O_1C и в его середине (точка D) восстанавливаем перпендикуляр до пересечения с осью симметрии. Отрезок O_3A — радиус дуги перехода.

6. Отмечаем на дугах радиуса $R_1=10$ мм точки сопряжения.

7. Радиусом, равным отрезку O_3A , описываем дугу перехода. Для проверки можно предложить учащимся вычислить размер радиуса дуги сопряжения.

Работа заканчивается выполнением горизонтального разреза (эскиз выполняется в двух проекциях) и рисунка детали в «кабинетной» проекции.

На фиг. 45 дано несколько вариантов заданий для работы № 10.

На дом: начертить на форматке в масштабе 2:1 прямоугольные проекции и наглядное изображение предмета по эскизу, проставить размеры. На следующий урок принести кальку, тушь и готовальню.

Урок 31-й

Тема. Работа № 10 (продолжение). Снятие копии на кальку.

Цель. Выработка навыка снятия копии на кальку.

Оборудование: чертежи работы № 10, готовальня, тушь, калька.

План урока

В начале урока нужно проверить качество выполнения чертежей. При проверке чертежа особое внимание обратить на аккуратность выполнения сопряжений, пра-

вильность нанесения размеров, обводку, качество выполнения надписей и цифр. После внесения исправлений в чертежи учащиеся приступают к копированию их на кальку. Большую часть этой работы следует провести на уроке.

Учащимся следует напомнить, как подготовить кальку к работе и в какой последовательности копировать линии чертежа: выбрать толщину обводки линий, обвести окружности и дуги, начиная с дуг большего радиуса, горизонтальные, вертикальные и наклонные сплошные линии, затем штриховые и штрих-пунктирные линии и в последнюю очередь обвести выносные и размерные линии, стрелки, выполнить надписи и размерные числа, нанести штриховку.

На дом: закончить копирование чертежа.

Урок 32-й

Тема. Работа № 11. Выполнение эскизов и чертежей деталей по сборочному чертежу предмета.

Цель. Развитие умений в построении сопряжений.

Оборудование: 1) ручка мерной стальной ленты с наконечником; 2) таблица с чертежом ее (фиг. 46).

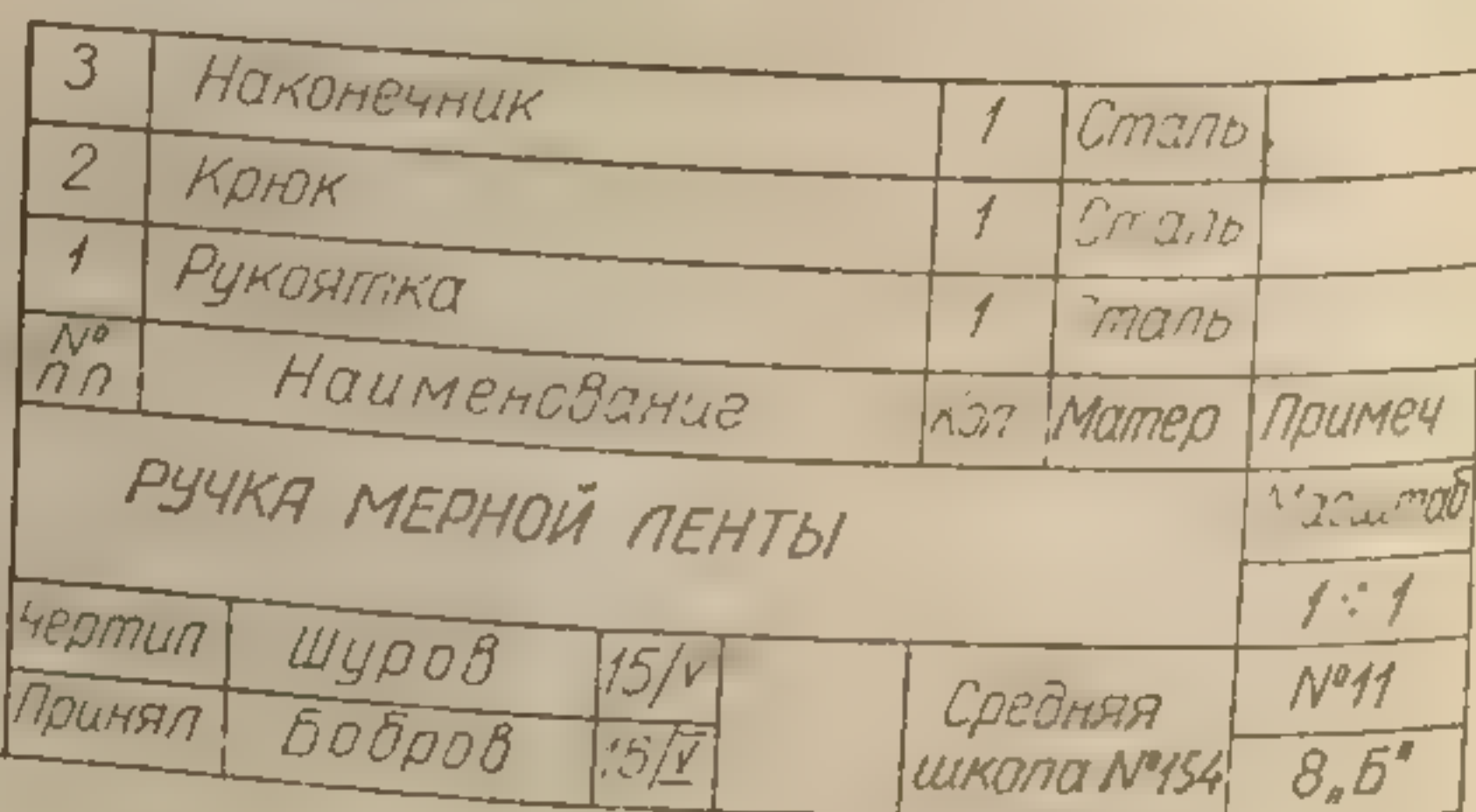
План урока

Проверка домашнего задания. Собрать чертежи работы № 10 и копии на кальке.

Содержание работы. 20-метровая стальная лента широко применяется для измерений на местности землеустроителями, топографами, геодезистами, строителями. Часть ленты представляет собой рукоятку с крючком и наконечником, проста по конструкции и включает различные виды сопряжений, вычерчивание которых явится полезным упражнением для закрепления пройденного материала.

В начале урока, демонстрируя ленту, учитель рассказывает о ее назначении и использовании. Подробно анализируются встречающиеся случаи сопряжений, выясняются способы построения их. После этого учащиеся приступают к выполнению эскизов деталей ручки по указанию учителя.

На дом: по эскизу выполнить чертеж детали.



152

Урок 33-й

Тема. Понятие об уклоне.

Цель. Дать учащимся понятие об уклоне и его обозначении на чертежах.

Оборудование: иллюстративная таблица «Уклоны» (фиг. 47).

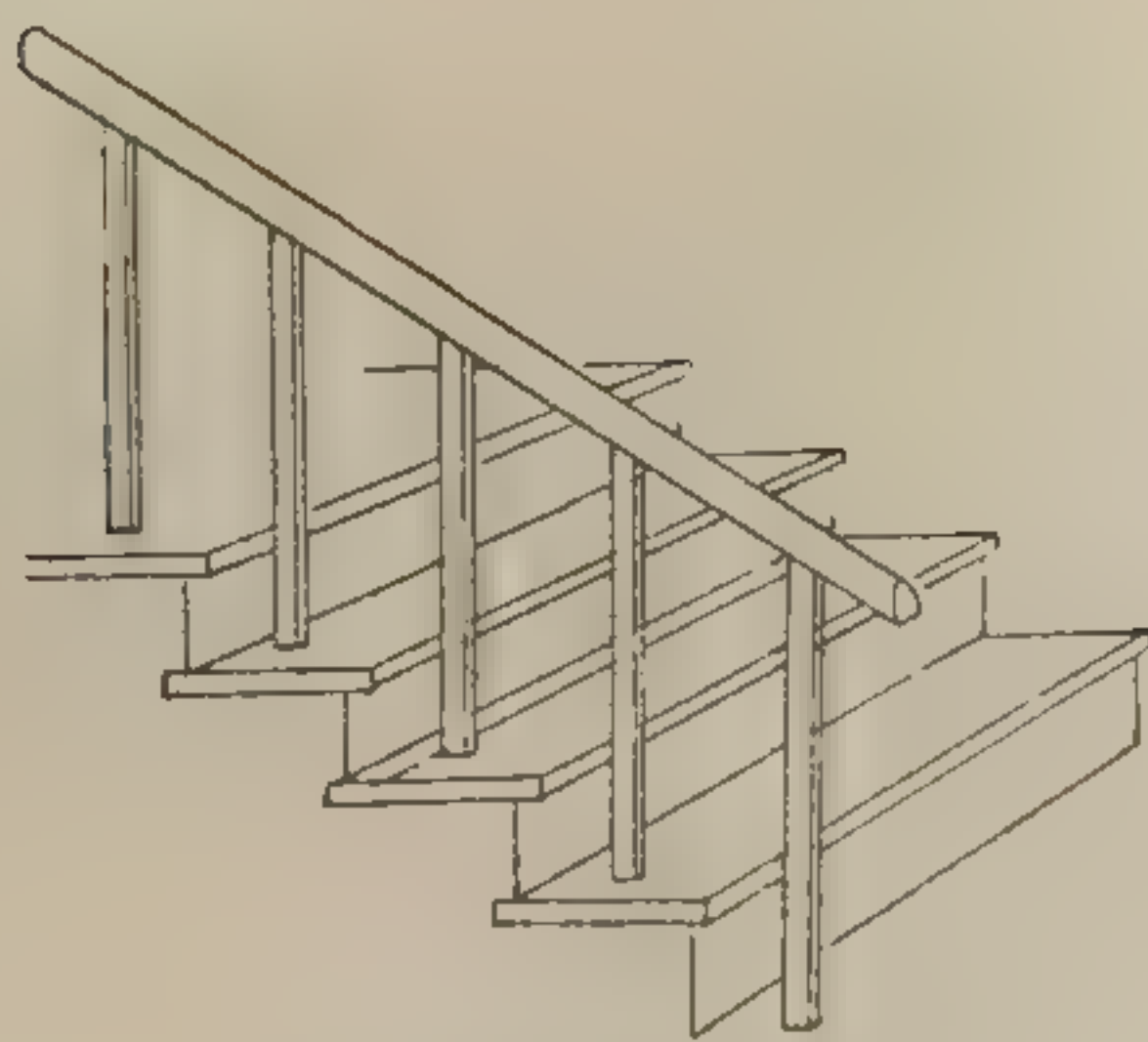
План урока

Проверка домашнего задания. Собрать чертежи работы № 11.

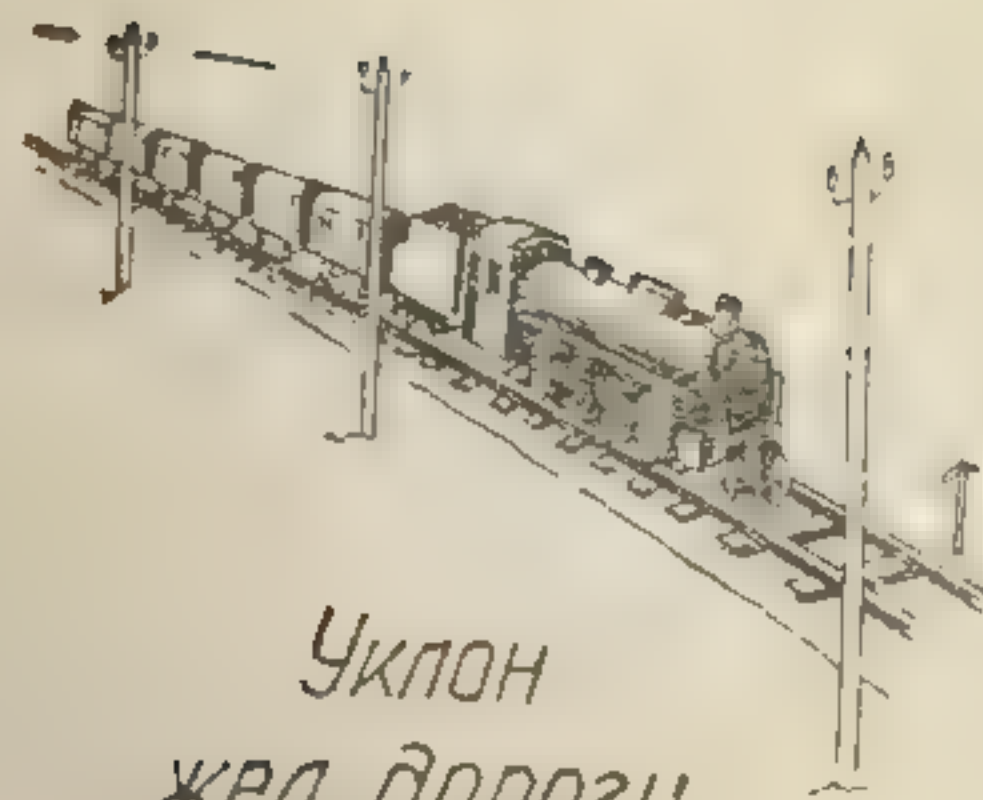
Изложение нового материала. Урок начинается с рассмотрения иллюстративной таблицы, на которой изображено несколько примеров из практики. Давая краткое объяснение к рисункам, нужно обратить внимание учащихся на степень наклона одних линий по отношению к другим.

Учащиеся вслед за учителем вычерчивают треугольник (см. фиг. 148 в руководстве), проставляют буквенные обозначения и пояснительные надписи и указывают значение уклона. «Это отношение, — разъясняет учитель, — может быть выражено дробью или в процентах». После этого учащиеся производят перевод уклона, выраженного отношением, в проценты.

После выяснения геометрической сущности уклона учитель вновь возвращается к иллюстративной таблице, давая более детальные объяснения. Особый интерес представляет, например, значение уклона на железных дорогах и способы его обозначения с помощью уклонных знаков. На железных дорогах допускается уклон в 0,012—0,020, т. е. на каждый километр пути поезд может подняться или опуститься не более, чем на 12—20 м, иначе движение стало бы небезопасным. Только на Закавказской железной дороге, на горных перевалах, встречаются участки, уклон которых доходит до 0,025. Значительно более крутые уклоны допускаются на трамвайных путях, еще более крутые — на шоссе. Числитель на уклонном знаке показывает величину уклона, выраженную десятичной дробью, знаменатель — протяжение участка, имеющего данный уклон, в метрах. Положение дощечки знака показывает подъем или спуск, что является указанием для машиниста соблюдать определенный режим паровоза в котле паровоза или привести в действие тормоза.



Уклоны лестниц



Уклон
жел дороги

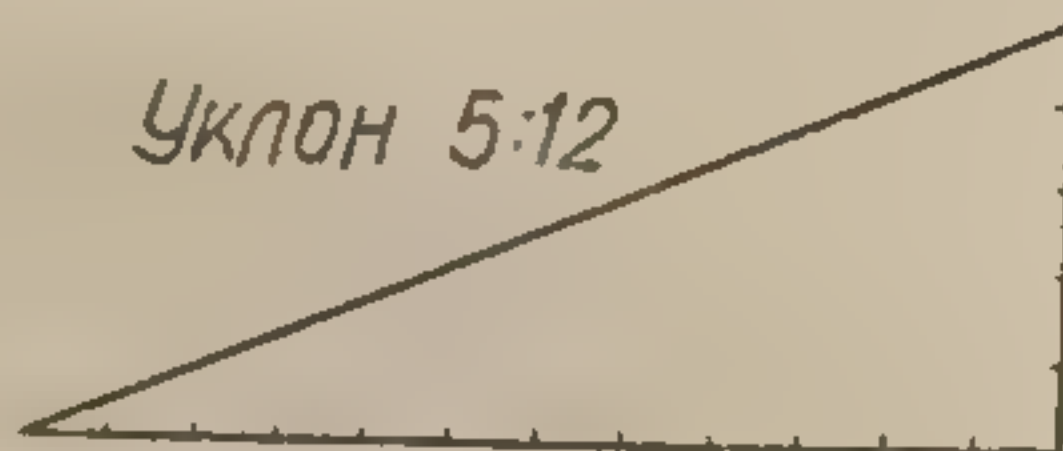


Двутавровое железо

Уклон 1:6



Разрез полотна дороги



Уклон 5:12

Геометрическое значение уклона

Фиг. 47. Иллюстративная таблица «Уклон»

У п р а ж н е н и е. Вычертить поперечное сечение швеллера. (Руководство, фиг. 160, стр. 128).

ІХ К Л А С С

В соответствии с новой программой по черчению, введенной в 1955/56 уч. г., в ІХ классе изучается черчение предметов пирамидальной формы, тел вращения и построение сечений призм и цилиндров. Работы, выполняемые учениками в классе, за исключением снятия эскизов с натуры, необходимо проводить с помощью чертежных инструментов и обязательно на чертежных досках.

Эскизы, выполняемые учениками ІХ класса, должны быть более аккуратными, рисунки должны иметь шрафировку.

ПОУРОЧНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Т е м а 7. Черчение предметов пирамидальной и конической формы (11 час.)

- Урок 1-й. Правильные полные и усеченные пирамиды. Построение развертки и изготовление модели пирамиды из бумаги по заданным размерам.
- Урок 2-й. Построение наглядных изображений и чертежей предметов, форма которых содержит пирамиды. Точки на их поверхности.
- Урок 3-й. Определение истинной величины отрезка прямой общего положения (на примере ребра пирамиды) способом прямоугольного треугольника. Построение развертки треугольной пирамиды по ее чертежу.
- Уроки 4-й и 5-й. Работа № 12. Выполнение рисунка и эскиза предмета, содержащего пирамидальные формы в сочетании с изученными ранее, и выполнение чертежа по эскизу.

- Урок 6-й. Прямой круговой конус как тело вращения (полный и усеченный). Построение развертки конуса по заданным размерам.
- Урок 7-й. Построение наглядных изображений и чертежей предметов, форма которых содержит конусы. Точки на поверхности конуса.
- Урок 8-й. Составление чертежа модели по ее описанию.
- Уроки 9-й и 10-й. Работа № 13. Выполнение рисунка и эскиза предмета, содержащего конические формы в сочетании с изученными ранее формами, и выполнение чертежа по эскизу.
- Урок 11-й. Выполнение разреза детали на чертеже и наглядного изображения детали с вырезом четверти.

Тема 8. Черчение предметов, формы которых содержат шар и тор (12 час.)

- Урок 12-й. Поверхности, полученные путем вращения окружности около оси, расположенной в ее плоскости (сфера и тор). Построение чертежей этих тел. Построение проекций точек, расположенных на их поверхности.
- Урок 13-й. Проекция шара с вырезом, образованным плоскостями, параллельными плоскостям проекций.
- Урок 14-й. Построение трех проекций винта с полукруглой головкой.
- Урок 15-й. Изображение шара в изометрии.
- Урок 16-й. Чертежи тел, образованных вращением несложной плоской фигуры, ограниченной контуром, состоящим из отрезков прямых и дуг окружностей.
- Уроки 17-й и 18-й. Выполнение полезных разрезов на чертеже детали и наглядного изображения детали с вырезом одной четверти.
- Урок 19-й. Составление чертежа модели по ее описанию.
- Уроки 20-й и 21-й. Работа № 14. Выполнение эскиза несложного предмета, ограниченного поверхностью вращения, и выполнение чертежа по эскизу с копировкой чертежа на кальке тушью.

Урок 22-й. Выполнение чертежа по наглядному изображению.

Урок 23-й. Работа № 15. Выполнение эскиза предмета, состоящего из двух-трех деталей.

Тема 9. Черчение предметов, форма которых содержит призмы и цилиндры с плоскими срезами

(10 час.)

Урок 24-й. Построение чертежей призм, пересеченных плоскостью, перпендикулярной одной из плоскостей проекций. Определение истинного вида фигуры сечения совмещением секущей плоскости с плоскостью проекций.

Урок 25-й. Построение чертежей предметов, усеченных плоскостью, перпендикулярной одной из плоскостей проекций.

Урок 26-й. Построение чертежей цилиндров, усеченных плоскостью, перпендикулярной одной из плоскостей проекций. Построение истинной величины сечения цилиндра.

Урок 27-й. Построение чертежей предметов, усеченных плоскостью, перпендикулярной одной из плоскостей проекций.

Урок 28-й. Выполнение развертки поверхности цилиндра, усеченного плоскостью, и изготовление модели из бумаги.

Урок 29-й. Наглядное изображение усеченного цилиндра.

Урок 30-й. Работа № 16. Выполнение рисунка и эскиза предмета, форма которого содержит призмы или цилиндры с плоскими срезами и выполнение чертежа по эскизу.

Уроки 31-й и 32-й. Построение по двум данным видам третьего и выполнение наглядного изображения детали по ее чертежу.

Урок 33-й. Подведение итогов работы за год.

ПЛАНЫ УРОКОВ

Урок 1-й

Тема. Правильные полные и усеченные пирамиды. Построение развертки и изготовление модели пирамиды из бумаги по заданным размерам.

Цель. Дать понятие о пирамиде. Познакомить с предметами, имеющими форму пирамиды. Выработать умение строить развертку пирамиды по заданным размерам.

Оборудование: 1) модели пирамиды (полной и усеченной); 2) развертки пирамид; 3) трехгранный угол.

П л а н у р о к а

Повторение. В начале урока повторить и обобщить:

а) процесс проектирования предмета на три плоскости проекций и процесс получения чертежа в трех видах путем совмещения плоскостей проекций (повторить на модели трехгранного угла);

б) предложить учащимся вспомнить и представить геометрические тела, которые им известны. Назвать их и нарисовать;

в) повторить типы линий, их назначение и начертание.

Изложение нового материала. Показать модель пирамиды и дать описание ее формы.

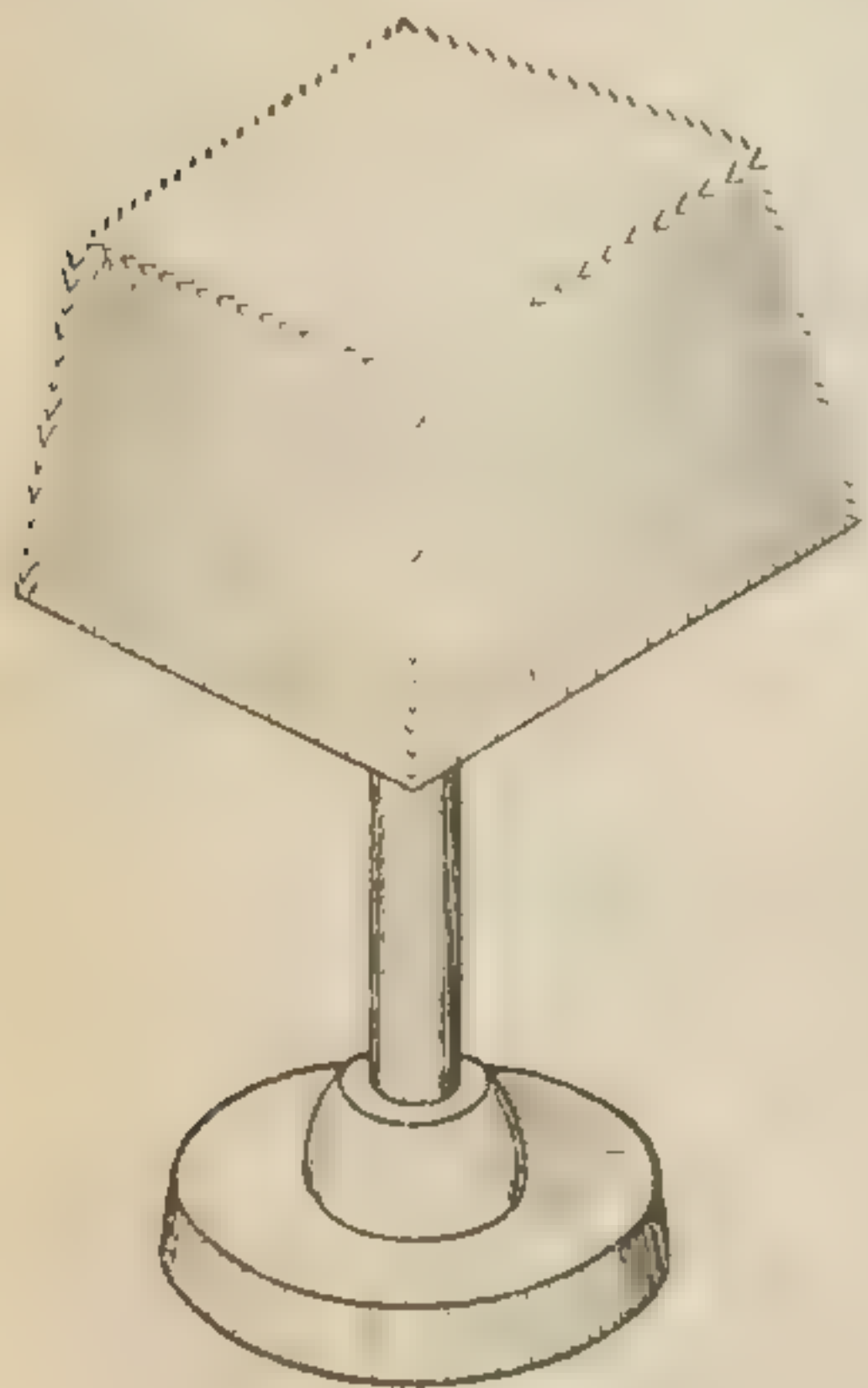
Пирамидой называется многогранник, у которого одна грань, называемая основанием, — плоский многоугольник, а все остальные грани, называемые боковыми, — треугольники, имеющие общую вершину. Высота пирамиды — перпендикуляр, опущенный из вершины на плоскость основания. В правильной пирамиде основание — правильный многоугольник, а боковые грани — одинаковые равнобедренные треугольники. В правильной пирамиде высота проходит через центр основания.

Если пирамиду пересечь плоскостью, параллельной основанию, и верхнюю часть отбросить, то оставшаяся часть называется усеченной пирамидой. Усеченная пирамида имеет два основания — нижнее и верхнее. Эти основания представляют собой подобные многоугольники, соответственные стороны которых параллельны.

Далее, назвать предметы пирамидальной формы, при этом обратить внимание, что чаще всего форма пирамиды встречается в архитектуре (крыши зданий, башни, обелиски и т. д.). В предметах быта и домашнего обихода также встречаются эти формы (чернильницы, пресс-папье, деревянные горшки для цветов и т. п.). Форма

весьма острой пирамиды придается хвостовой части некоторых инструментов: напильников, шила, стамесок и т. п., для удобства насаживания их на рукоятки.

Затем показать несколько разверток пирамид, при этом пояснить, что развертка боковой поверхности представляет собой одинаковые равнобедренные треугольни-



Фиг. 1. Абажур настольной лампы

ки. Основание каждого треугольника равно стороне многоугольника, лежащего в основании. В качестве примера предмета пирамидальной формы, изготавливаемого по развертке, привести абажур настольной лампы (фиг. 1).

Записать на доске размеры пирамиды: основание — шестиугольник со стороной, равной 25 мм. Высота 65 мм.

Показать порядок выполнения развертки правильной шестиугольной пирамиды.

Порядок выполнения развертки (фиг. 2). 1. Определить натуральную величину бокового ребра пирамиды. Сделав на доске схематическое наглядное изображение пирамиды, выяснить, что натуральная величина ребра пирамиды находится из прямоугольного треугольника SBO ; $BO=a$; $SO=h$, $l=\sqrt{h^2+a^2}$.

Можно определить натуральную длину ребра пирамиды путем построения треугольника SBO (фиг. 2, а).

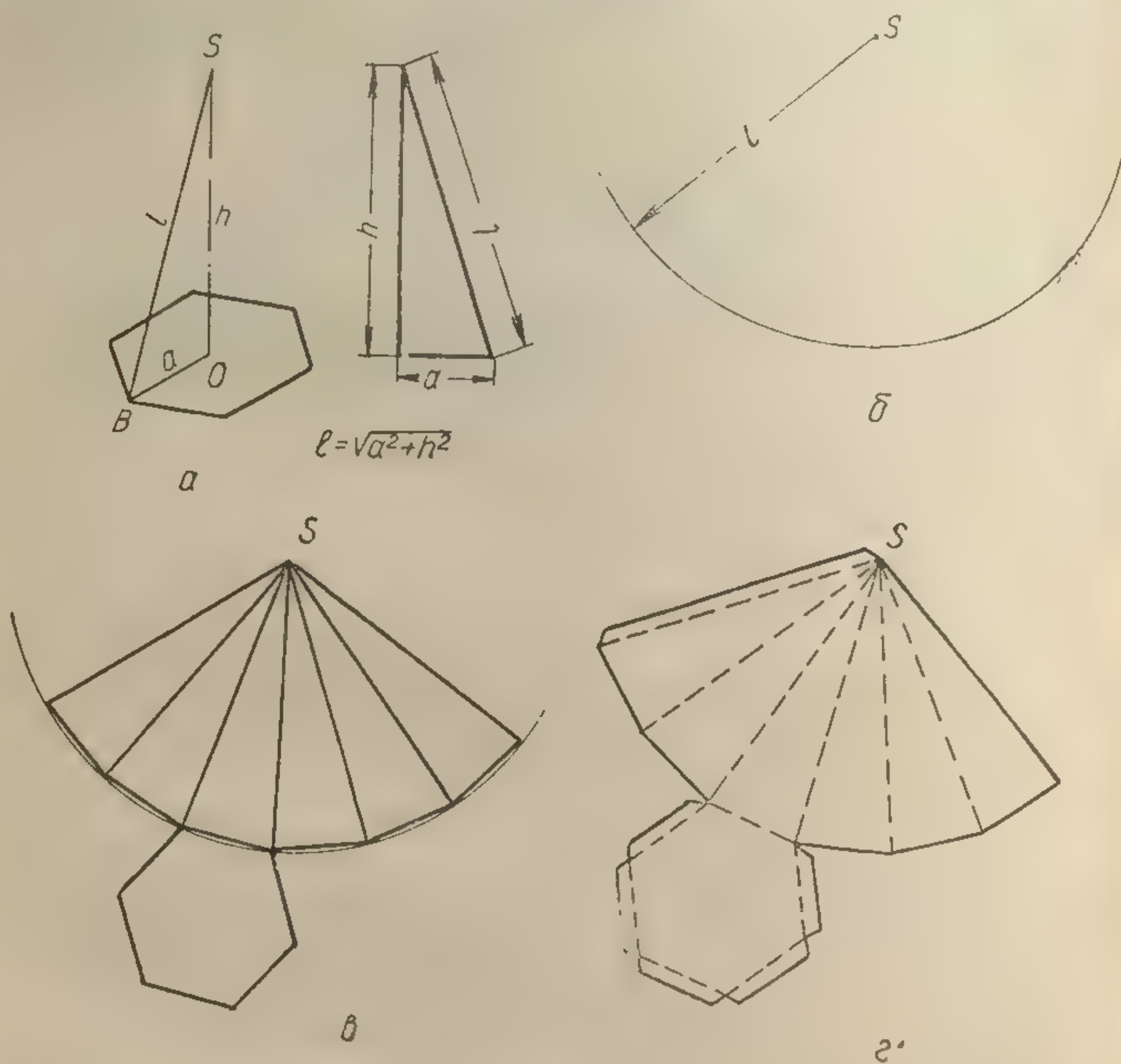
2. Из произвольно взятой точки S (фиг. 2, б), как из центра, провести дугу радиусом, равным натуральной величине бокового ребра пирамиды.

3. Отложить на этой дуге шесть отрезков, размеры которых равны размерам сторон основания пирамиды. Соединить конечные точки отрезков с точкой S .

4. Вычертить фигуру основания — шестиугольник (фиг. 2, в).

5. Вычертить полосы, предназначенные для склеивания модели (фиг. 2, г).

Закрепление нового материала. Вычер-
тить развертку правильной шестиугольной пирамиды по
заданным размерам: основание — шестиугольник со сто-
роной, равной 20 мм. Высота 70 мм.



Фиг. 2. Выполнение развертки пирамиды по ее размерам

На дом: читать стр. 138 (до конуса) и стр. 151—152. Склеить модель пирамиды по выполненной раз-
вертке.

Урок 2-й

Тема. Построение наглядных изображений и черте-
жей предметов, форма которых содержит пирамиды.
Точки на их поверхности.

Цель. Выработка умений в построении и чтении
чертежей и наглядных изображений предметов пирами-
дальной формы.

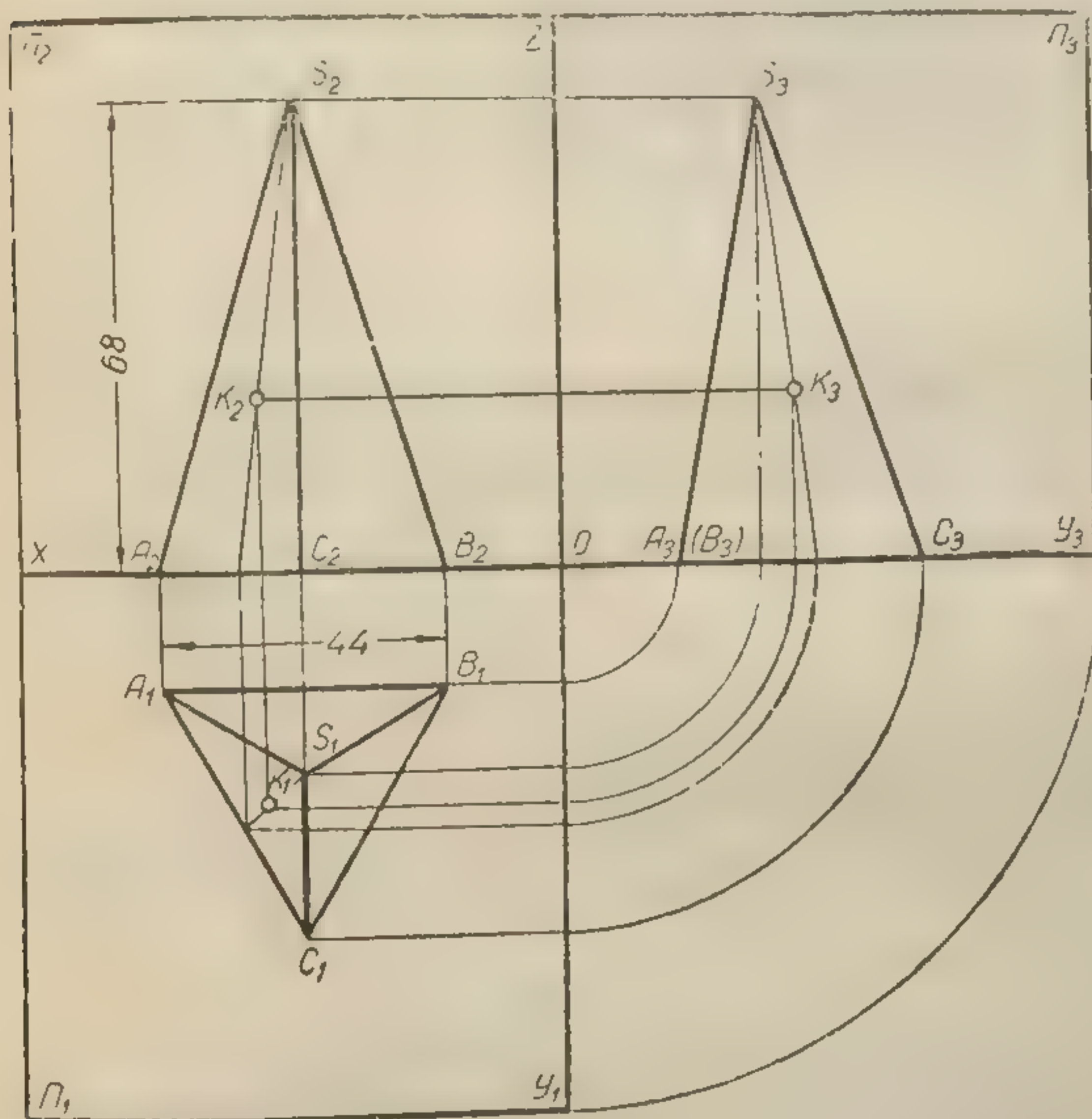
Оборудование: 1) таблица (фиг. 4), 2) трехгранный угол со спроектированной пирамидой (фиг. 3).

П л а н у р о к а

Проверка выполнения домашнего задания и повторение. Собрать модели, наиболее удачные из них показать классу.

Вопросы для повторения:

1. Дать описание формы пирамиды.
2. Рассказать порядок выполнения развертки пирамиды по заданным размерам.
3. Назвать предметы, имеющие форму пирамиды.



Фиг. 3. Модель пирамиды в трехгранном угле

Изложение нового материала. На модели трехгранного угла рассмотреть процесс проектирования пирамиды и провести анализ чертежа пирамиды.

Анализ (фиг. 3):

1. На виде сверху основание пирамиды изображается без искажения. Ребра пирамиды изображаются отрезками A_1S_1 ; B_1S_1 ; C_1S_1 меньше натуральной величины. Высота пирамиды проектируется в точку S_1 .

2. На главном виде основание пирамиды изображается отрезком A_2B_2 .

Проекция грани $S_2A_2B_2$ занимает всю площадь главного вида и представляет собой равнобедренный треугольник, высота которого равна высоте пирамиды.

Проекция грани $S_2A_2C_2$ занимает левую половину главного вида, а проекция $S_2B_2C_2$ — правую.

3. На виде слева основание пирамиды изображается отрезком A_3C_3 .

Ребро AB перпендикулярно профильной плоскости проекций, и поэтому грань SAB изображается на виде слева отрезком S_3A_3 . Проекции остальных двух граней совпадают и имеют форму треугольников.

4. На виде сверху видимы все боковые грани пирамиды. На главном виде невидима грань SAB , а на виде слева — грань SBC . На главном виде ребро S_2C_2 и высота пирамиды проектируются в один и тот же отрезок.

Далее рассматривается порядок нахождения проекций точек, лежащих на поверхности пирамиды:

1. Зададим на виде спереди проекцию точки K (K_2).

2. Для нахождения остальных двух проекций этой точки проведем прямую через KS и найдем проекции этой прямой на главном виде, виде слева и сверху.

3. На проекциях этой прямой находим остальные две проекции K_1 и K_3 точки K .

Повесить таблицу (фиг. 4) и предложить учащимся провести анализ проекций пирамидальных частей башни.

Вопросы:

1. Какие формы включает башня?
2. Какие пирамиды включает башня?
3. Как спроектировались основания пирамид на главном виде, на виде сверху и т. д.

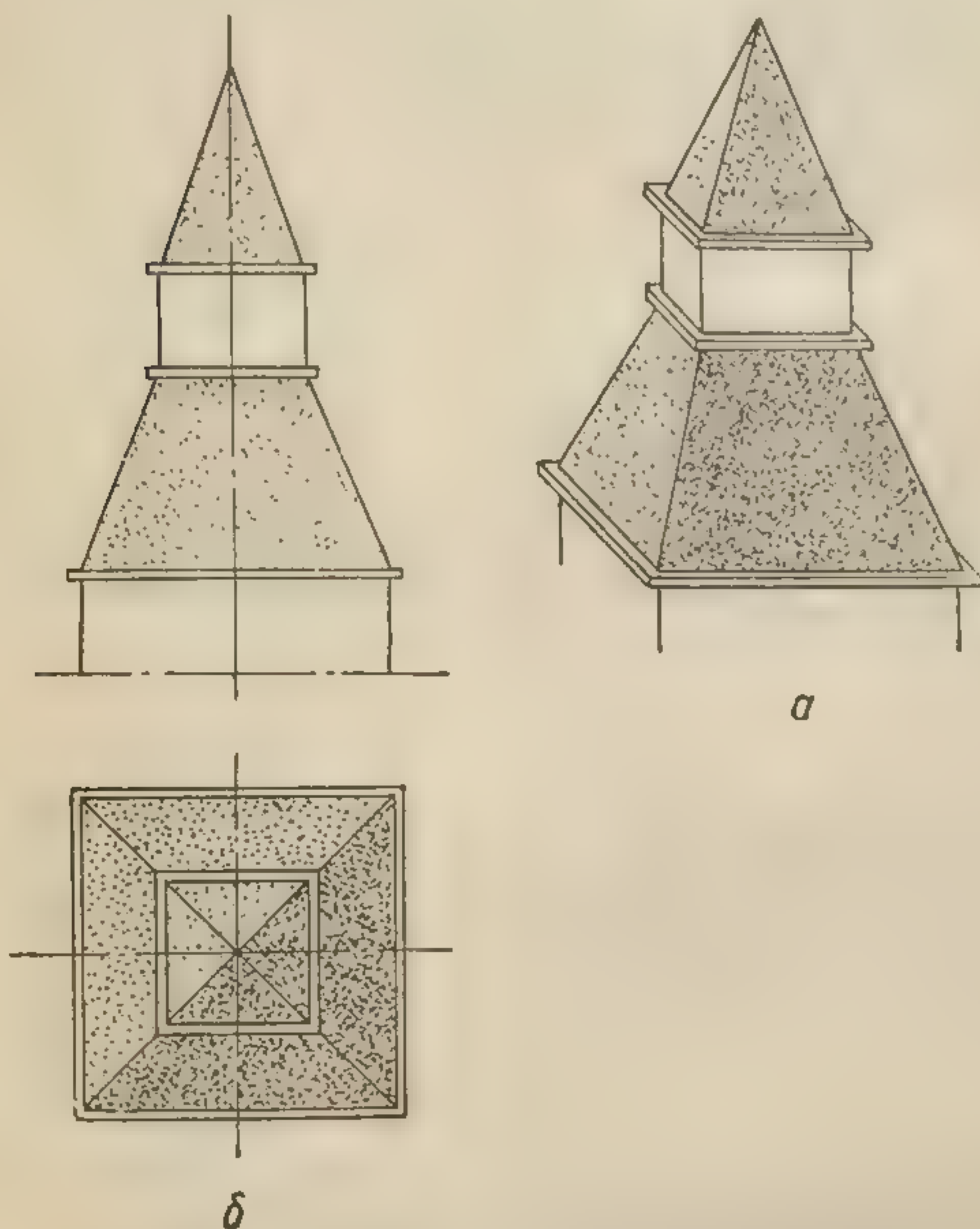
Закрепление нового материала. Выполнить чертеж правильной шестиугольной пирамиды по размерам: основание — правильный шестиугольник, сторона которого равна 25 мм, высота пирамиды 60 мм.

Примечание. Форматку расположить вертикально.

На дом: выполнить наглядное изображение этой пирамиды в изометрической проекции.

Читать стр. 141—142 руководства.

На фиг. 5 приведен образец выполнения задания.



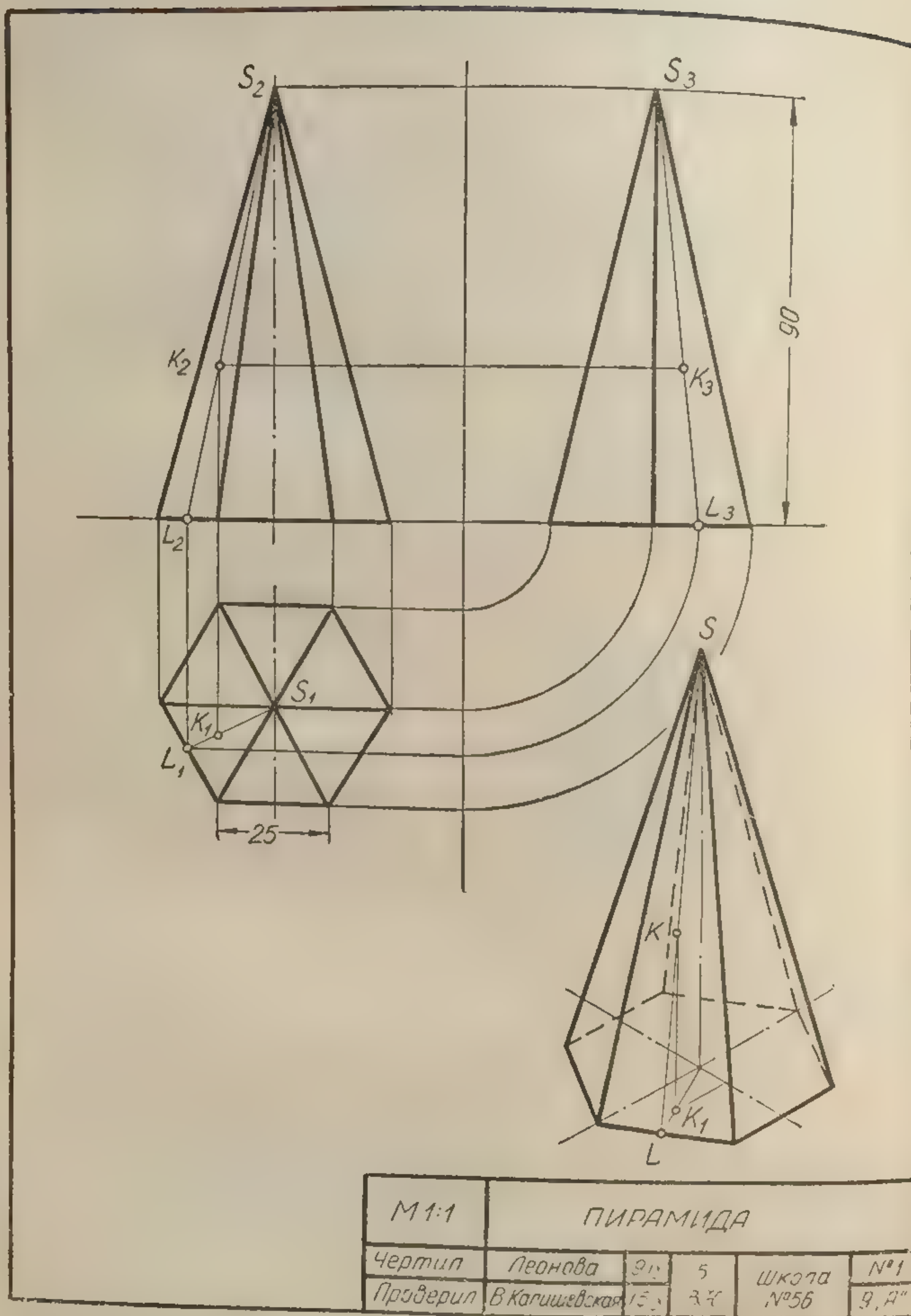
Фиг. 4. Таблица «Чертеж и наглядное изображение башни»

Урок 3-й

Тема. Определение истинной величины отрезка прямой общего положения (на примере ребра пирамиды) способом прямоугольного треугольника. Построение развертки треугольной пирамиды по ее чертежу.

Цель. Дать понятие об отрезке прямой общего положения, научить строить развертку пирамиды по ее чертежу.

Оборудование: таблица (фиг. 7).

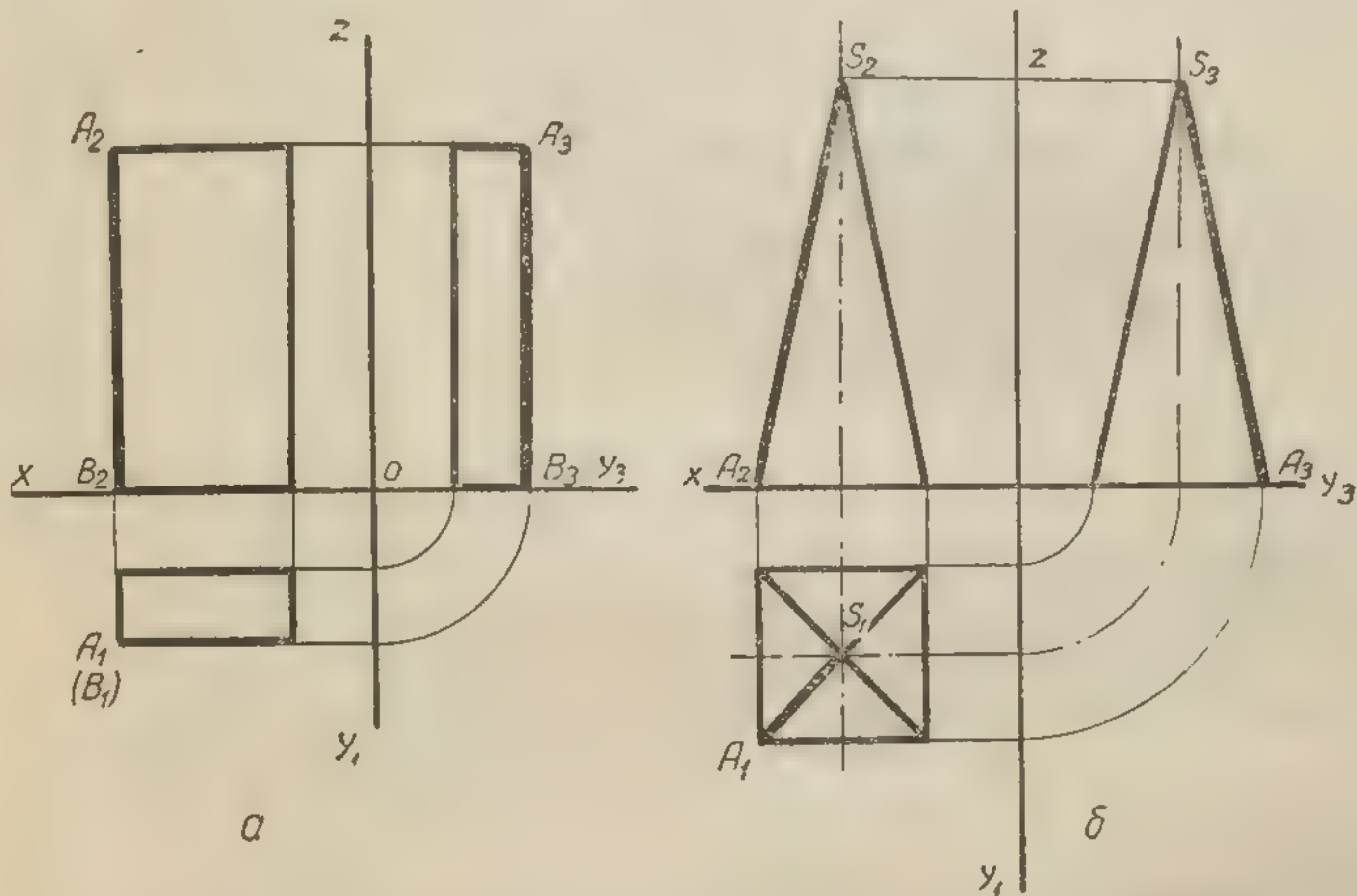


Фиг. 5. Образец ученической работы

План урока

Проверка домашнего задания и повторение. Собрать работы учащихся. Вызвать к доске ученика для нахождения проекций точки, лежащей на грани пирамиды.

Изложение нового материала. Сравнить два чертежа призмы и пирамиды (фиг. 6). Ребра призмы

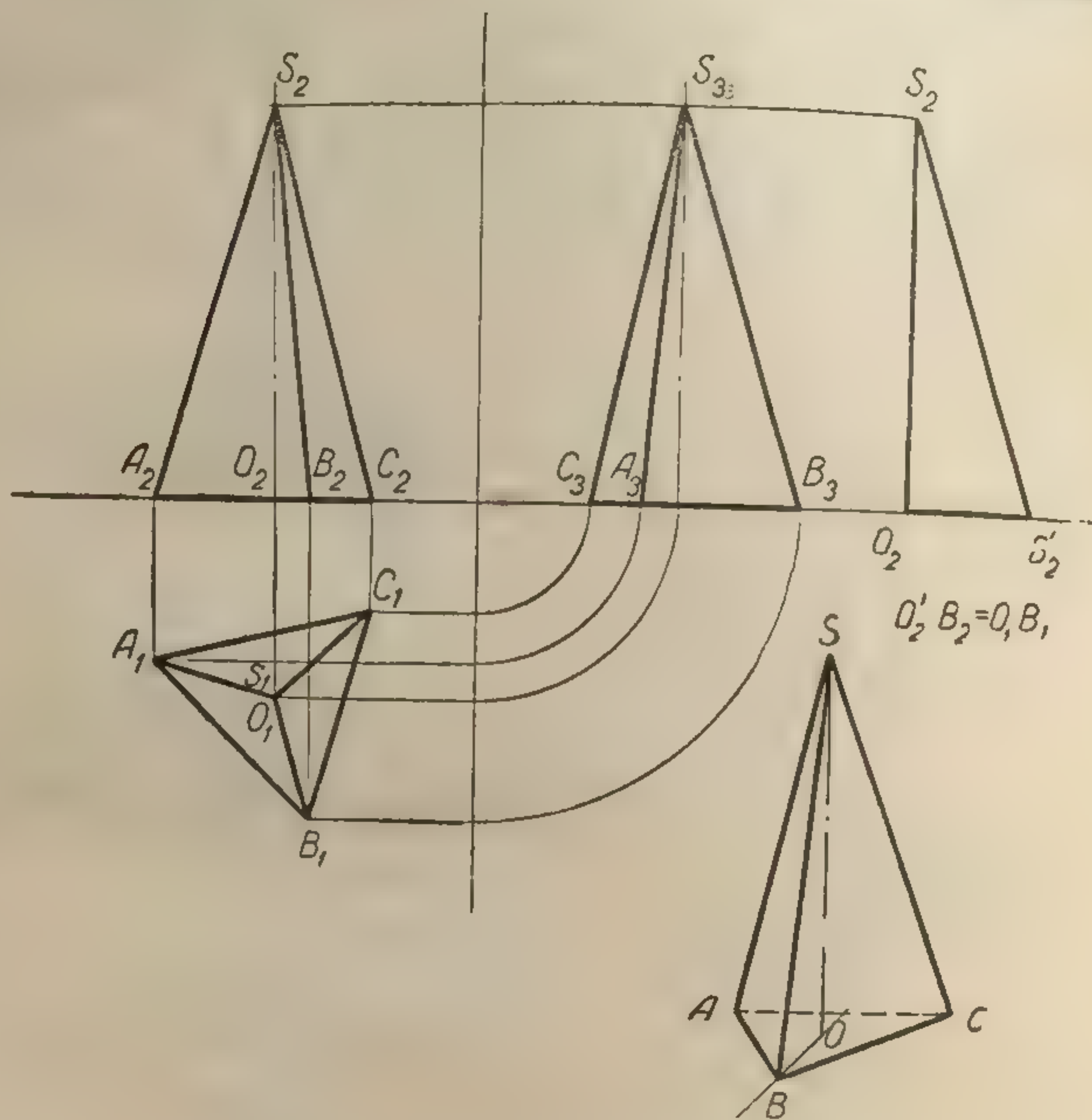


Фиг. 6. Чертежи призмы и пирамиды

перпендикулярны горизонтальной плоскости проекции и параллельны двум другим плоскостям проекций. На виде спереди и на виде слева они изобразились отрезками, перпендикулярными осям проекций в натуральную величину. На виде сверху ребра спроектировались в точки. Например, ребро AB на чертеже изобразилось на виде спереди отрезком A_2B_2 , на виде слева — отрезком A_3B_3 , а на виде сверху — точкой $A_1 (B_1)$ (фиг. 6, а).

Ребра пирамиды не параллельны и не перпендикулярны ни одной из плоскостей проекций. Такие произвольно расположенные отрезки называются отрезками общего

положения. Ребра пирамиды на всех видах изобразились отрезками меньше натуральной величины. Например,



Фиг. 7. Таблица «Определение натуральной величины ребра пирамиды»

ребро SA на чертеже изобразилось на виде спереди отрезком S_2A_2 , на виде сверху — отрезком S_1A_1 и на виде слева — отрезком S_3A_3 (фиг. 6, б).

По таблице (фиг. 7) разобрать чертеж правильной треугольной пирамиды. Из чертежа видно, что ребра пирамиды проектируются меньше натуральной величины. Для построения развертки данной пирамиды нужно знать натуральную величину ребра пирамиды. Натуральную величину ребра пирамиды можно определить следующим способом.

Рассмотрим прямоугольный треугольник SOB на наглядном изображении. Размеры его катетов имеются в натуральную величину на проекциях чертежа. Катет SO

(высота пирамиды) имеется на главном виде ($S_2O_2 = SO$), а другой катет OB — на виде сверху ($O_1B_1 = OB$).

Для определения отрезка гипотенузы SB этого треугольника, рядом с видом спереди, построен прямоугольный треугольник, у которого катеты равны S_2O_2 и O_1B_1 . Гипотенуза этого треугольника равна длине ребра SB .

Закрепление нового материала. Выполнить чертеж правильной треугольной пирамиды и ее развертку. Натуральную величину ребра пирамиды определить построением прямоугольного треугольника. Размеры пирамиды взять произвольными.

На дом: подготовить ответы на вопросы к чертежу первого задания, стр. 154.

Уроки 4-й и 5-й

Тема. Работа № 12. Выполнение рисунков и эскиза предмета, содержащего пирамидальные формы в сочетании с изученными ранее, и выполнение чертежа по эскизу.

Цель. Закрепление знаний, умений и навыков в выполнении рисунков и эскизов с натуры.

Оборудование: 1) различные детали, содержащие пирамидальные формы в сочетании с изученными ранее формами (фиг. 8); 2) измерительные инструменты: стальные линейки, кронциркули, нутромеры, штангенциркули и т. д.

План урока

Проверка домашнего задания и повторение. Вызвать учащегося для ответа на вопросы к чертежу на стр. 154. (Задание первое.)

Вопросы для повторения:

1. Какая разница между чертежом и эскизом?

2. В какой последовательности производится снятие эскиза с натуры?

Выполнение работы.

На доске написать объем задания:

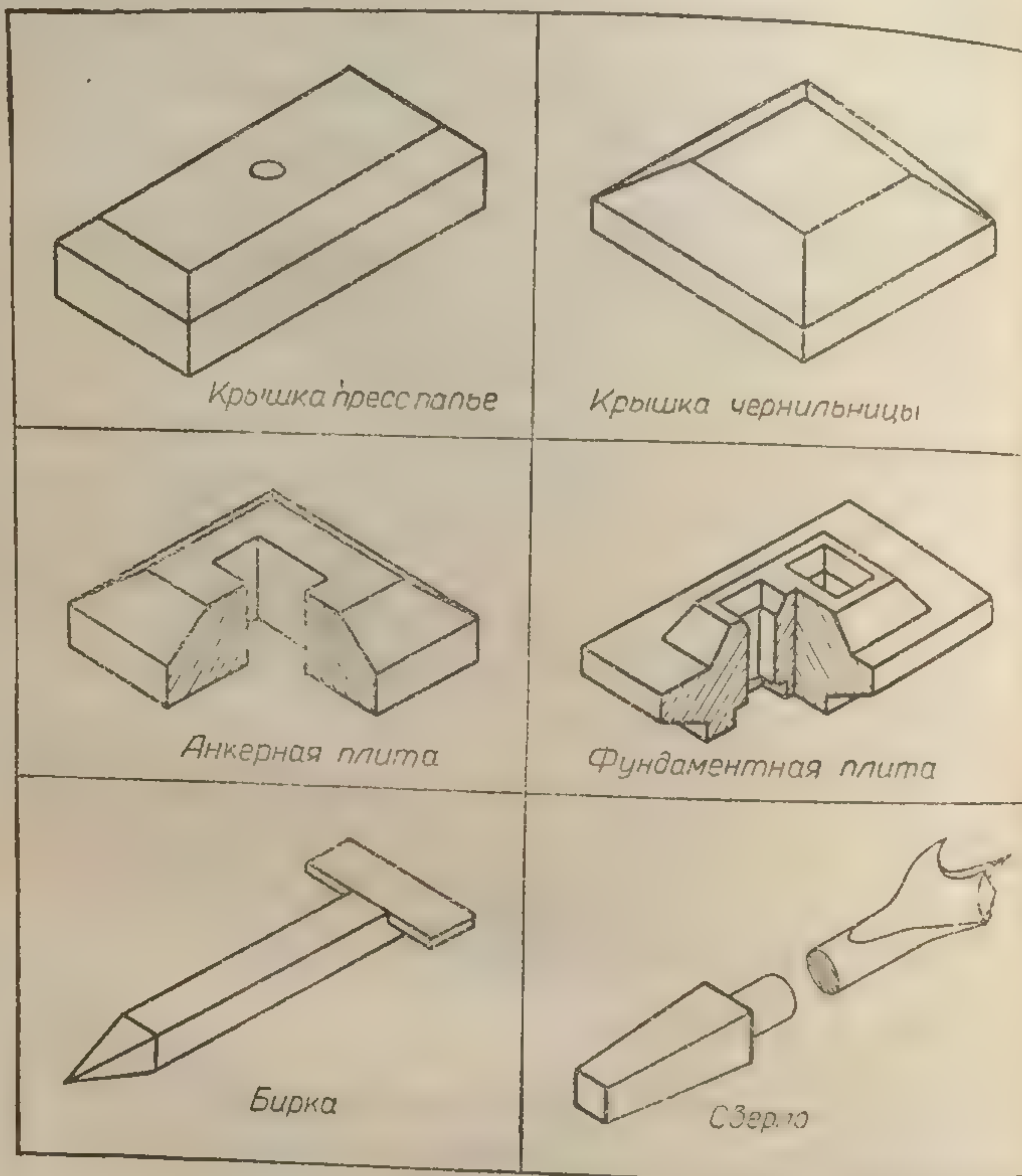
1. Выполнить рисунок и эскиз предмета с натуры.

2. Выполнить чертеж по эскизу.

Раздать детали. При раздаче пояснять название каждой детали и материал, из которого деталь изготовлена. Предупредить учащихся, что работа рассчитана на два урока.

На первом уроке следует закончить выполнение эскиза и сдать его в конце урока на проверку.

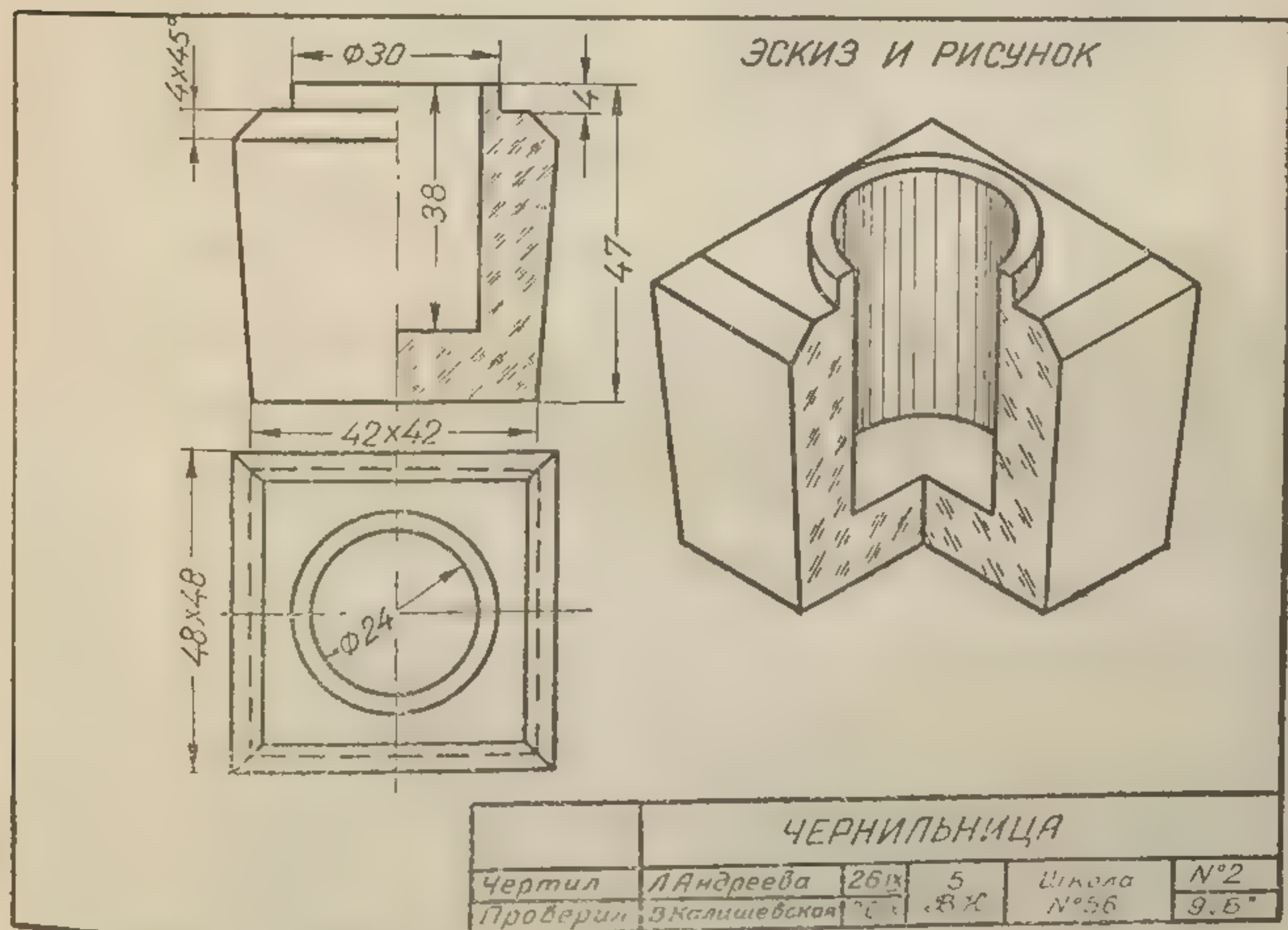
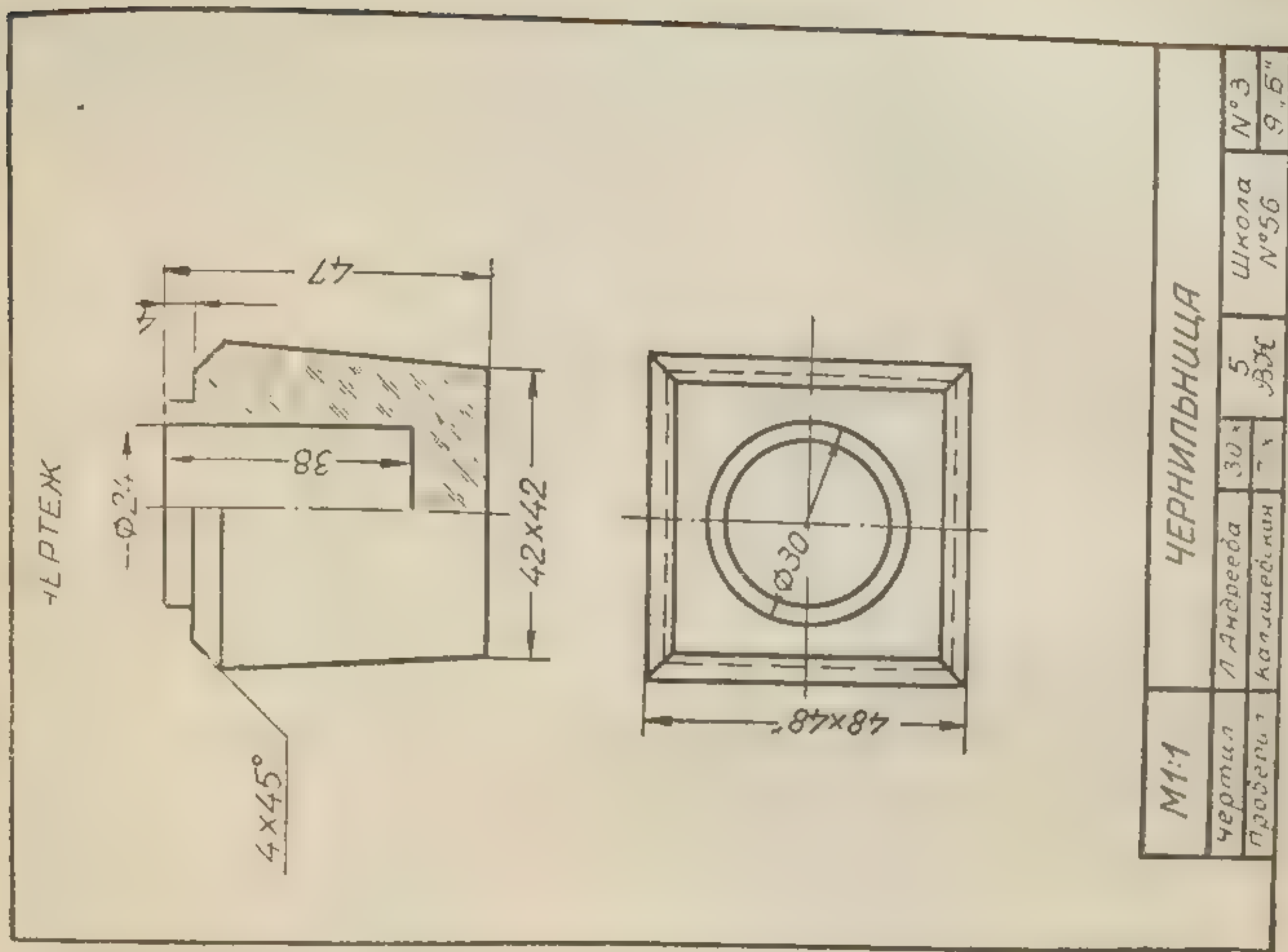
На втором уроке пояснить характерные ошибки, сделанные учащимися в эскизах. Затем, раздав эскизы, пред-



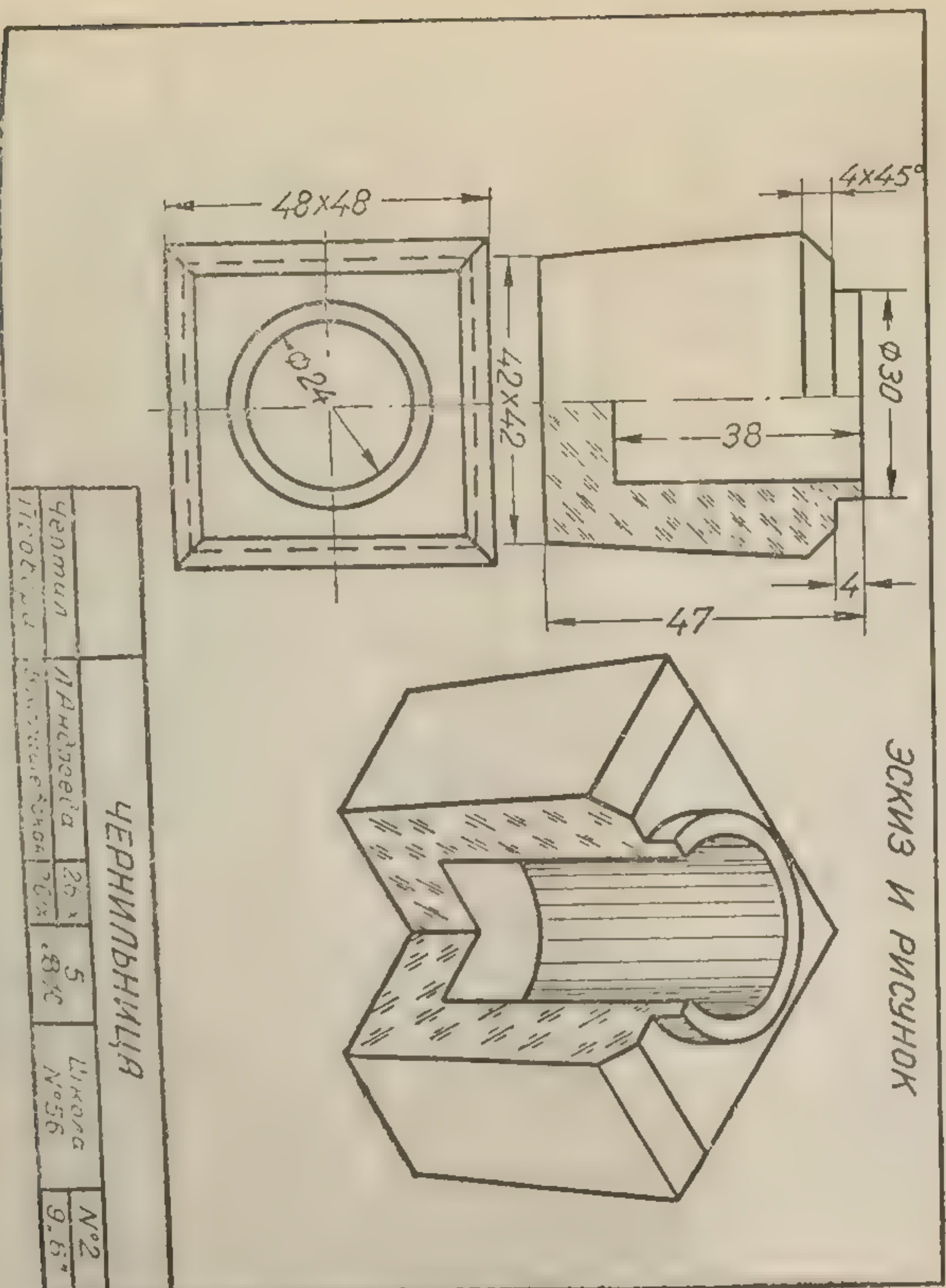
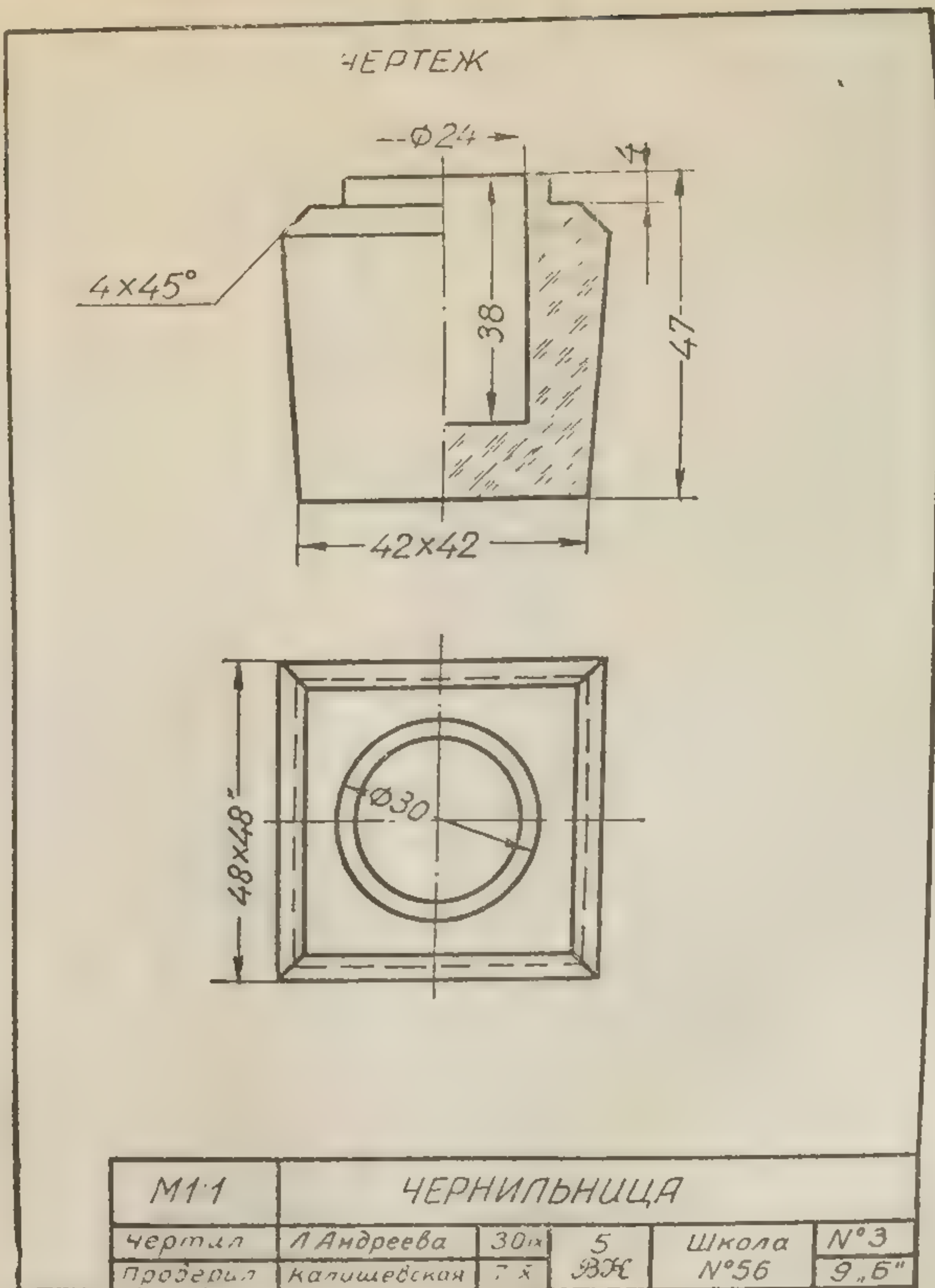
Фиг. 8. Детали пирамидальной формы

ложить учащимся внести исправления. После этого учащиеся выполняют чертеж по эскизу.

В конце урока работы собрать на проверку. На фиг. 9 приведен пример выполнения работы.



Фиг. 9. Пример выполнения работы



Фиг. 9. Пример выполнения работы

На дом: урок 4-й. Подготовить ответы на вопросы к чертежу второго задания (стр. 155). Урок 5-й. Подготовить ответы на вопросы к чертежу третьего задания (стр. 156). Домашнее задание 4-го урока проверить во время выполнения учащимися чертежа.

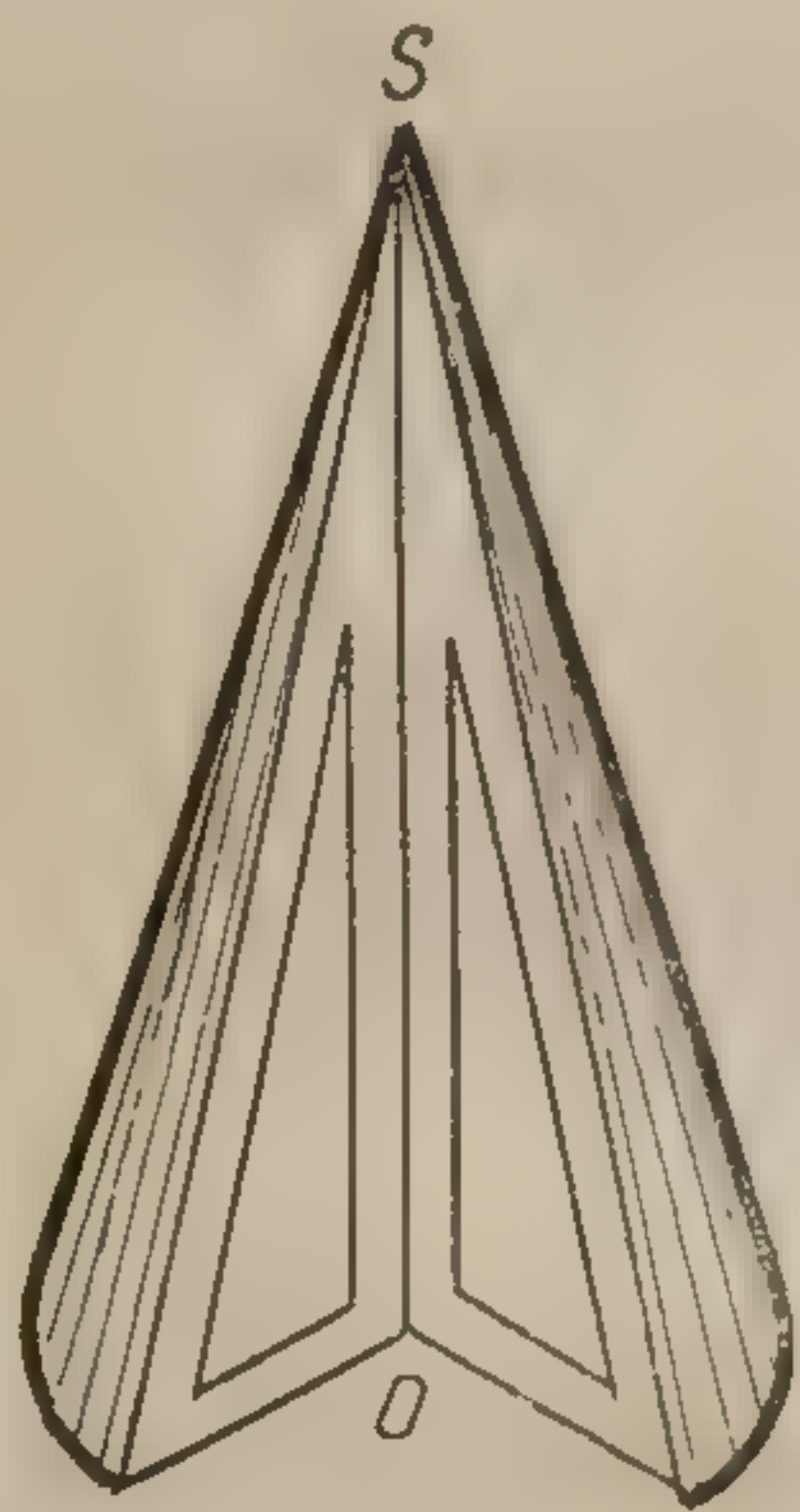
Урок 6-й

Тема. Прямой круговой конус как тело вращения (полный и усеченный). Построение развертки конуса по заданным размерам.

Цель. Дать понятие о прямом круговом конусе, привести примеры предметов, имеющих коническую поверхность, познакомить с построением развертки конуса по заданным размерам.

Оборудование: 1) таблица (фиг. 12); 2) модель конуса; 3) развертка конуса.

План урока



Фиг. 10. Прямой круговой конус

Проверка домашнего задания. Вызвать учащегося к доске для ответа на вопросы к чертежу по фиг. 192 на стр. 155.

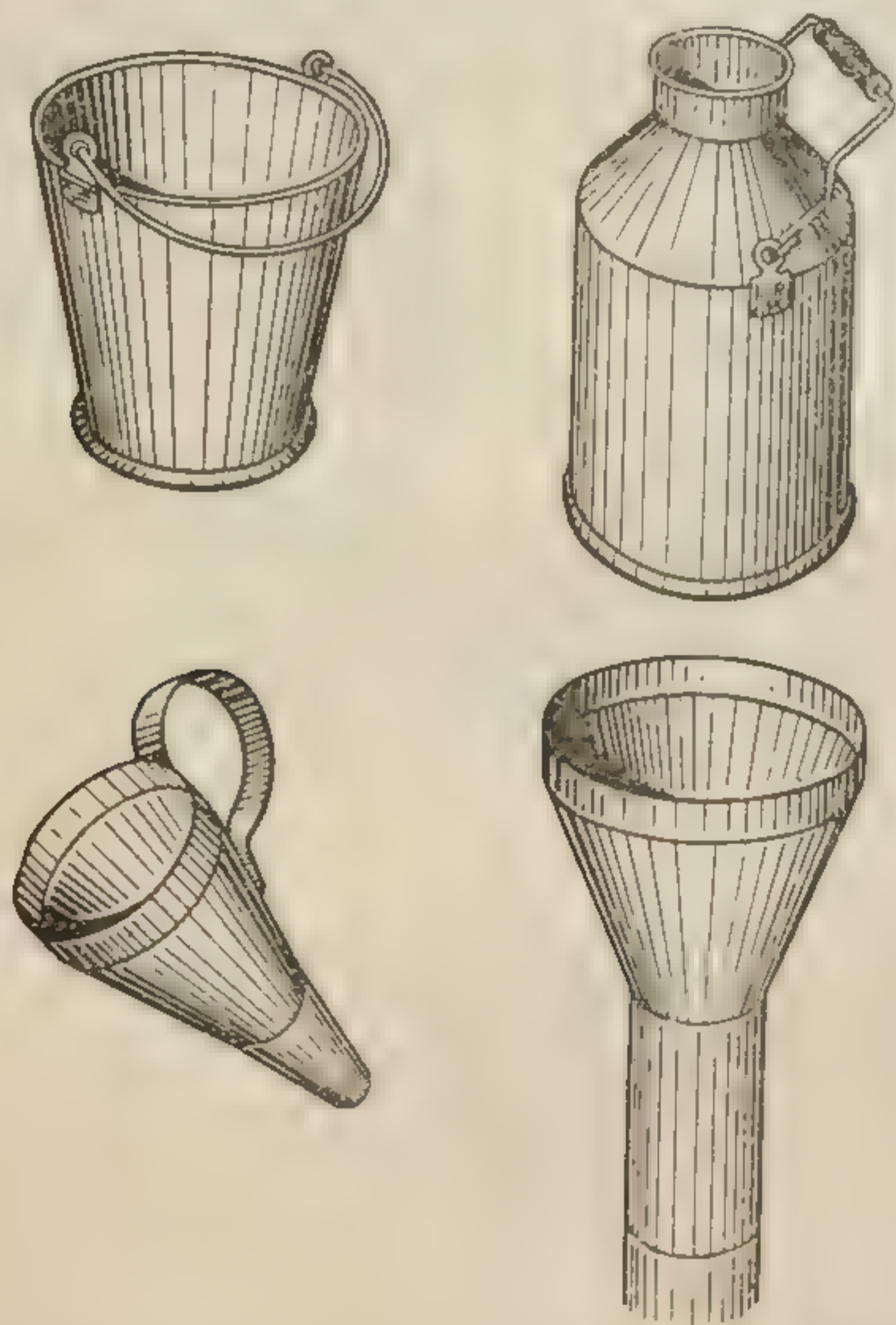
Изложение нового материала. Используя прямоугольный треугольник, продемонстрировать образование конической поверхности.

Прямой круговой конус. Возьмем прямоугольный треугольник и будем вращать его около одного из катетов (фиг. 10). Гипотенуза опишет поверхность, которая называется конической поверхностью. Второй катет при вращении дает круг — основание конуса. Неподвижный катет SO — ось конуса, а также его высота. S — вершина конуса. Прямые, соединяющие вершину конуса с любой точкой основания, называются образующими конуса.

Усеченный конус. Если отсечь верхушку конуса плоскостью, параллельной основанию, то оставшаяся часть называется усеченным конусом. Усеченный конус

имеет два основания—верхнее и нижнее. Перпендикуляр, опущенный из любой точки верхнего основания на нижнее, — высота усеченного конуса. Показать модели полного и усеченного конусов.

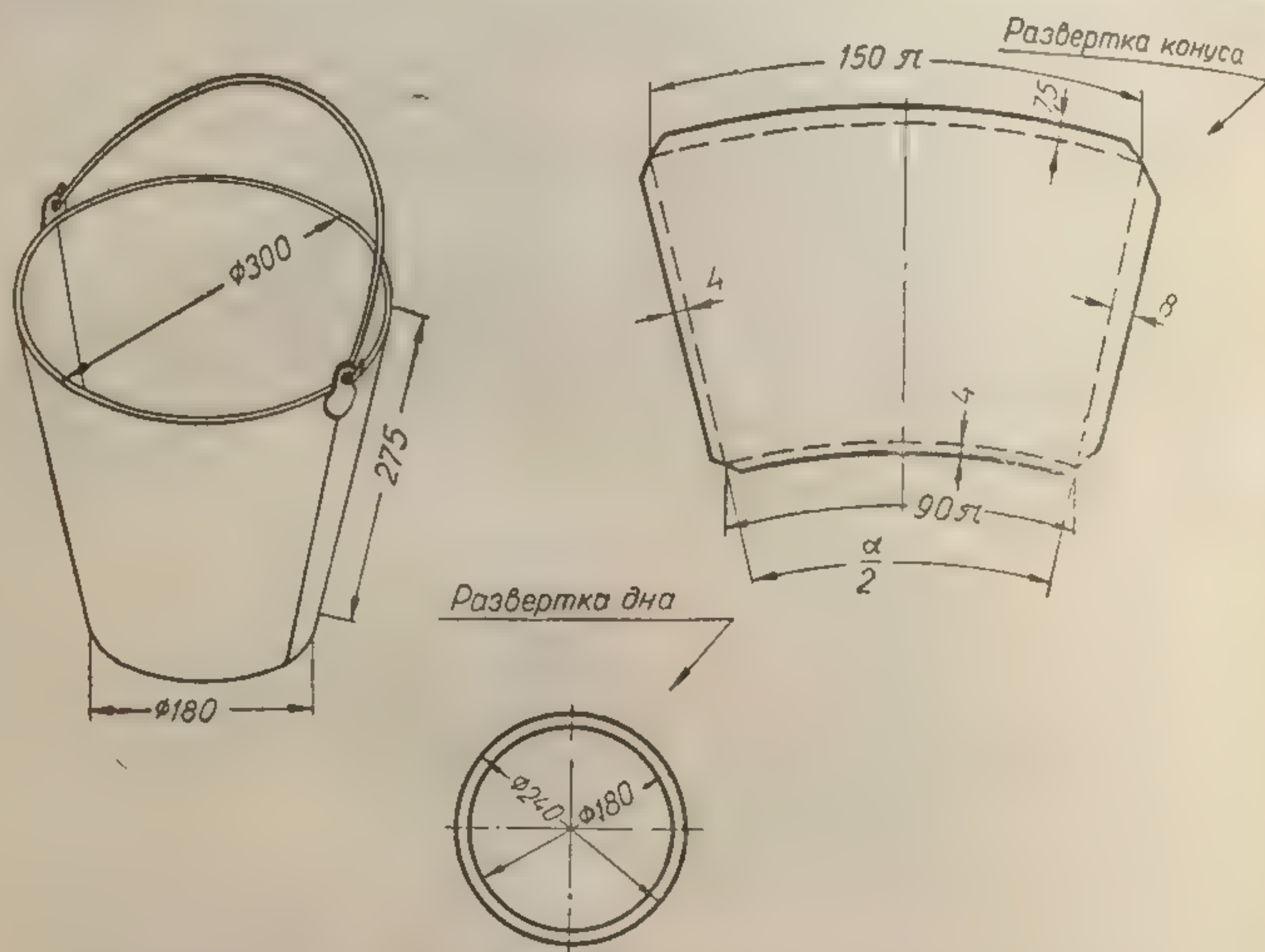
Предложить учащимся назвать предметы, имеющие конические формы. Конические формы имеют широкое



Фиг. 11. Предметы конической формы, изготавливаемые из жести

распространение в жизни и в технике. Затем обратить внимание учащихся на то, что многие пустотелые предметы конической формы изготавливают из листового материала (фиг. 11). Раскрой (разметку) листового материала для изготовления этих деталей выполняют по шаблонам. Повесить таблицу (фиг. 12). На ней изображены шаблоны для разметки конического ведра (шаблон-развертка корпуса ведра и шаблон-развертка дна). Шаблон для корпуса ведра на рисунке изображен с одним швом. Для более же полного использования стандартного листа железа корпус конических ведер чаще всего делают с двумя швами, т. е. из двух половин.

Для выполнения шаблона корпуса ведра выполнена развертка боковой поверхности усеченного конуса и при-
бавлены припуски на фальцевые швы и закатку прово-
локи. Выполнение развертки конуса по заданным разме-
рам: диаметра основания конуса (D) и высоты конуса



Фиг. 12. Таблица «Шаблоны для разметки ведер»

(Н). Развертка боковой поверхности конуса представляет собой сектор, радиус которого равен длине образующей конуса L , а длина дуги равна длине окружности основания конуса.

Порядок выполнения развертки ко-
нуса (фиг. 13).

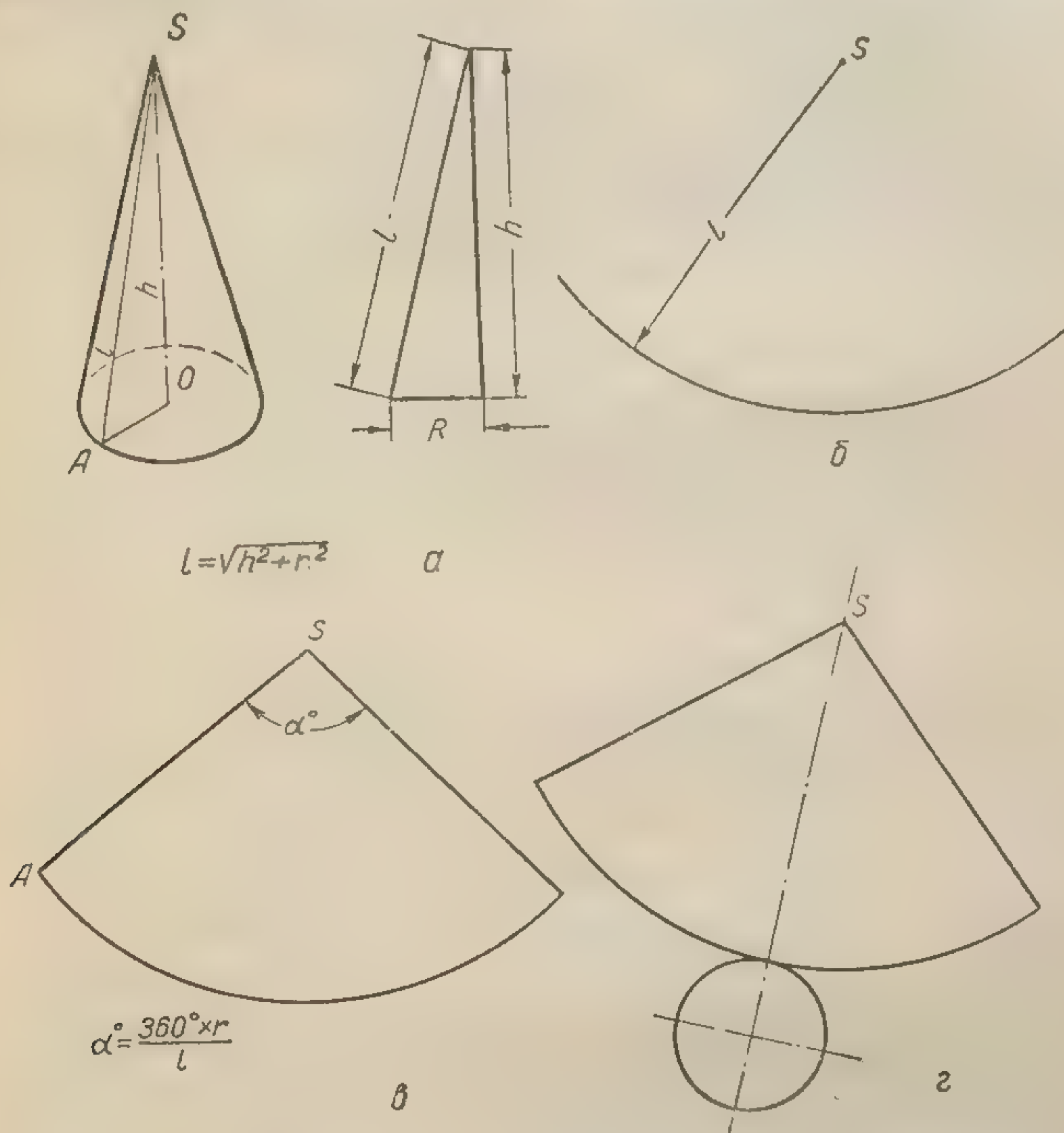
1. Определить натуральную величину образующей ко-
нуса (фиг. 13, а): $l = \sqrt{h^2 + r^2}$ из прямоугольного тре-
угольника AOS ($AO = r$; $OS = h$).

2. Из произвольной точки S провести дугу радиусом,
равным l (фиг. 13, б).

3. В точке S построить угол, равный α° , $\alpha^\circ = \frac{360^\circ \cdot r}{l}$
(фиг. 13, в).

4. Начертить окружность основания конуса (фиг. 13, *г*).

Закрепление нового материала. Выполнить развертку полного конуса по размерам: диаметр основания конуса равен 44 мм, высота конуса равна 70 мм.



Фиг. 13. Выполнение разверток конуса по его размерам

На дом: читать стр. 152 (фиг. 188, 189). Изготовить модель конуса из бумаги.

Урок 7-й

Тема. Построение наглядных изображений и чертежей предметов, форма которых содержит конусы. Точки на поверхности конуса.

Цель. Выработать знания в построении и чтении чертежей и наглядных изображений предметов конической формы.

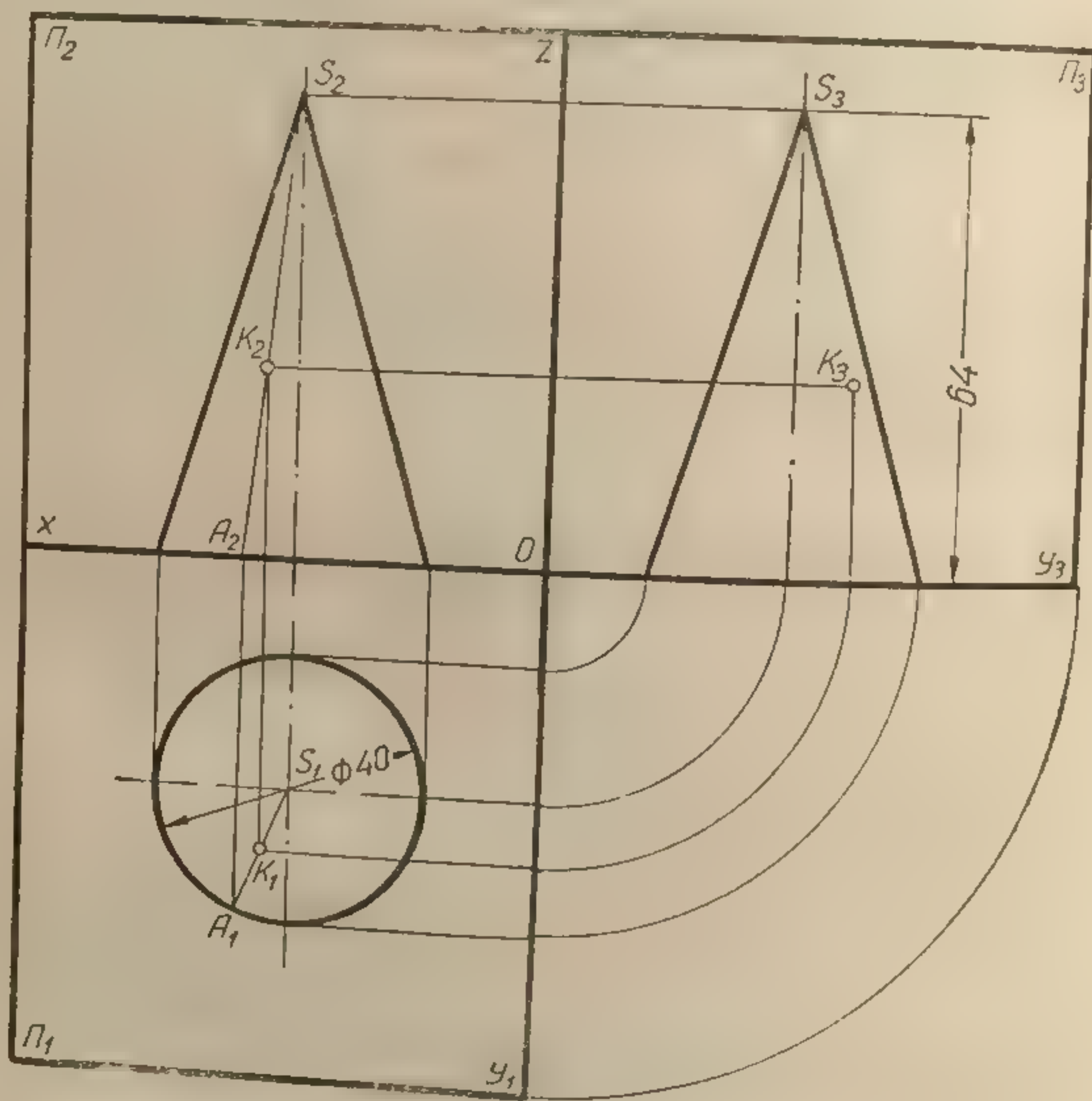
Оборудование: 1) трехгранный угол со спроектированным конусом (фиг. 14); 2) таблица (фиг. 15); 3) таблица (фиг. 16).

План урока

Проверка домашнего задания и повторение. Собрать модели.

Вопросы для повторения:

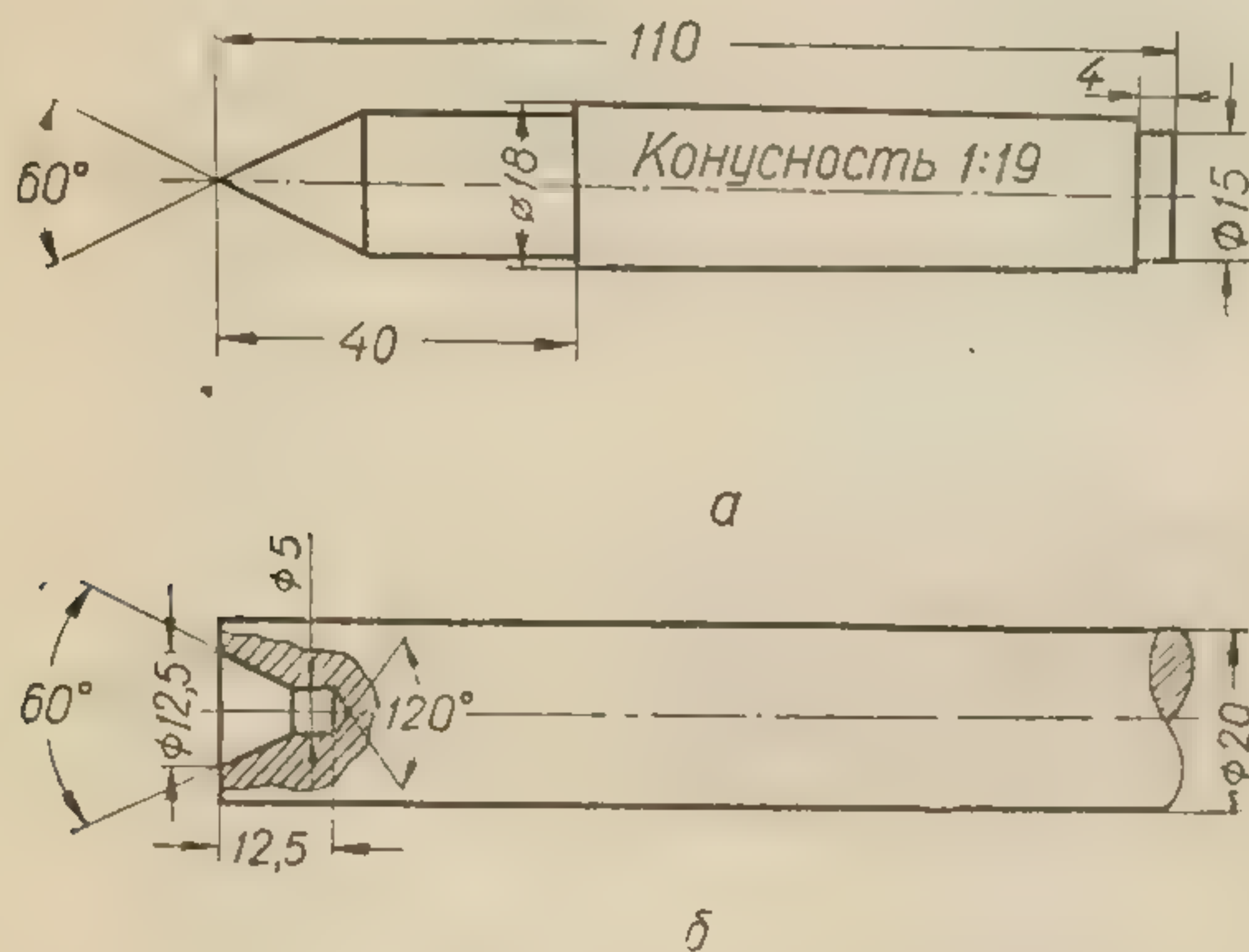
1. Рассказать и показать процесс образования конической поверхности.



Фиг. 14. Чертеж конуса в трехгранном угле

2. Назвать предметы, имеющие конические элементы.
3. Рассказать о порядке выполнения развертки боковой поверхности конуса.

Изложение нового материала. На модели трехгранного угла рассмотреть процесс проектирования прямого, кругового конуса и сделать анализ чертежа конуса (фиг. 14).



Фиг. 15.

Таблица «Чертеж установочного центра и вала»

А н а л и з:

1. Основание конуса спроектировалось окружностью на виде сверху.

2. На виде спереди и на виде слева основание спроектировалось в отрезок прямой, равный диаметру основания конуса.

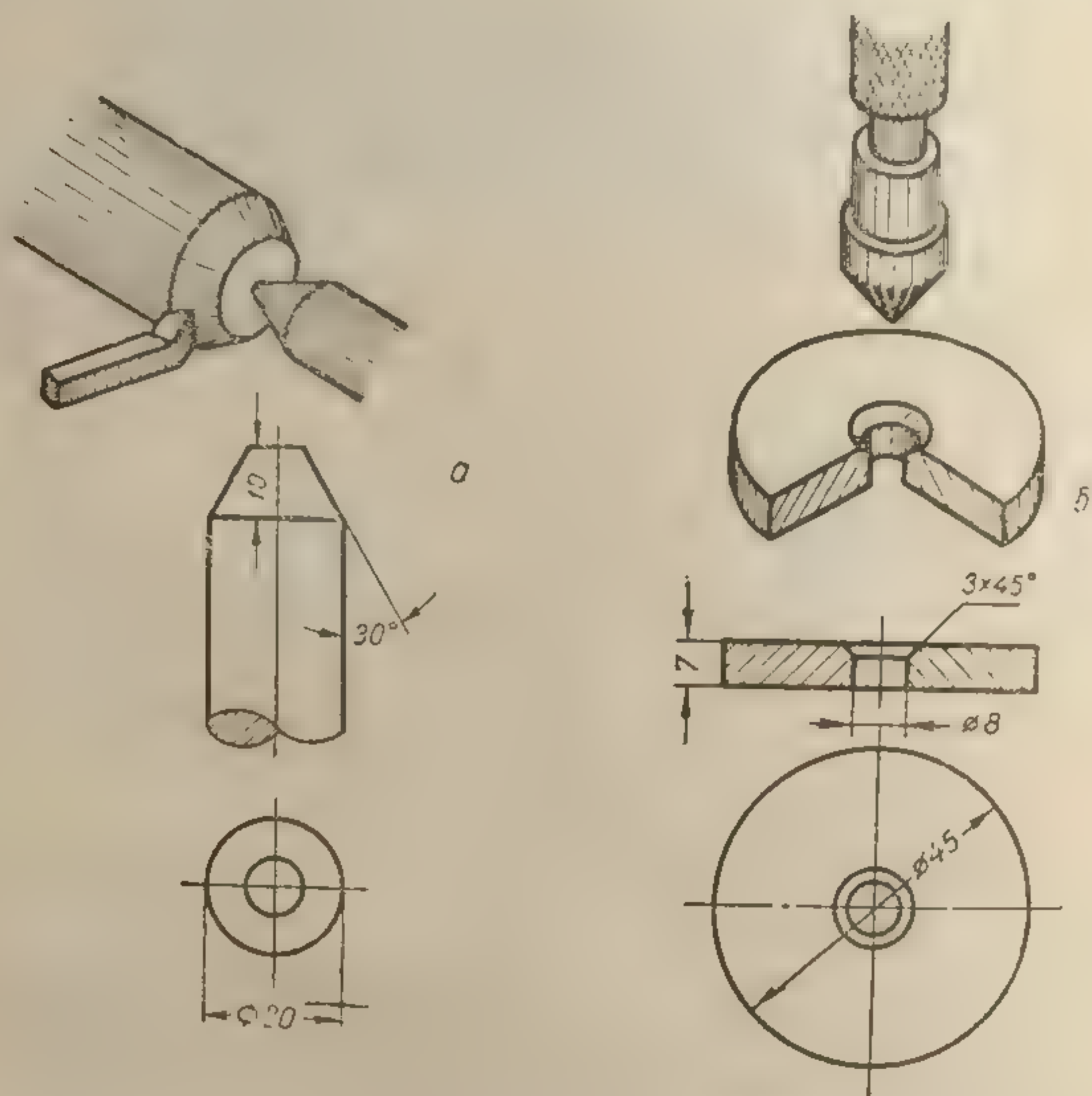
3. Крайние образующие конуса попарно спроектировались в натуральную величину на виде спереди и на виде слева.

Нахождение проекций точек, лежащих на боковой поверхности конуса, производится тем же способом, что и на пирамиде.

При выполнении чертежа конуса начинать следует с той проекции, на которую основание конуса проектируется окружностью.

Далее, используя таблицу (фиг. 15), познакомить учащихся с чертежом установочного центра задней бабки

токарного станка (фиг. 15, а) и с чертежом центрального отверстия в торце вала (фиг. 15, б), который должен обрабатываться на токарном станке. Здесь особенно следует остановиться на правилах нанесения размеров конических элементов деталей.



Фиг. 16. Таблица «Обработка конических элементов деталей»

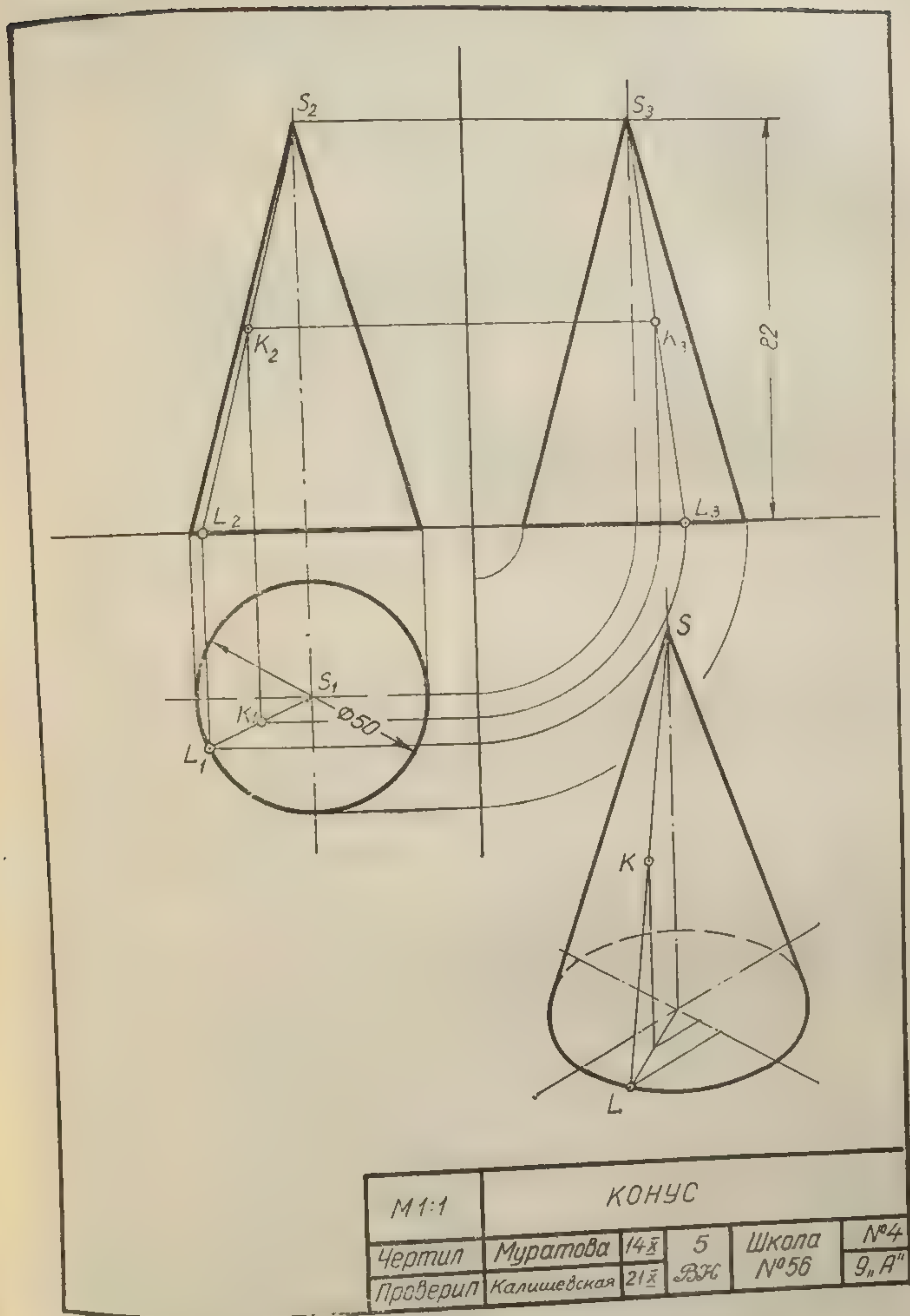
Используя таблицу (фиг. 16), показать обработку конических элементов деталей и правила нанесения размеров конических фасок.

Закрепление нового материала

Выполнить чертеж полного конуса по размерам: диаметр основания конуса 50 мм, высота 82 мм. Найти проекцию точки на боковой поверхности конуса.

На дом: начертить этот конус в изометрической проекции. Читать стр. 143 (фиг. 178).

На фиг. 17 дан пример оформления работы.



Фиг. 17. Образец ученической работы

Урок 8-й

Тема. Составление чертежа модели по ее описанию.

Цель. Закрепление полученных знаний, умений и навыков, развитие пространственных представлений у учащихся.

Оборудование: индивидуальные карточки-задания.

План урока

Проверка домашнего задания. Собрать работы, отметить ошибки, замеченные в работах.

Упражнение.

Написать на доске задание:

1. Построить проекции модели по ее описанию.
2. Выполнить необходимые разрезы.
3. Проставить размеры.
4. Выполнить технический рисунок модели с нанесением шрафировки.

Раздать карточки-задания.

На дом: закончить работу. (На фиг. 18 приведен пример выполнения задания).

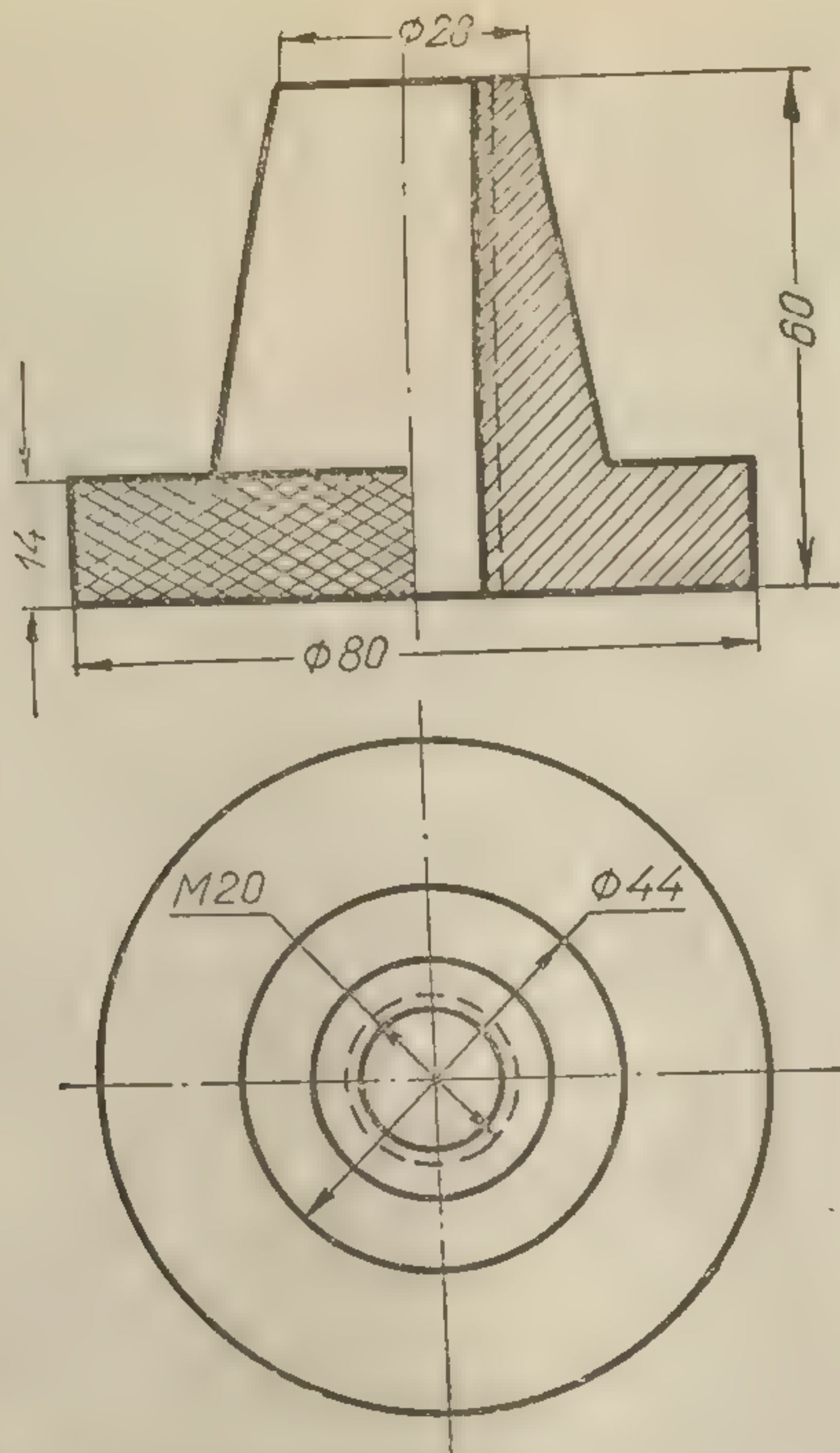
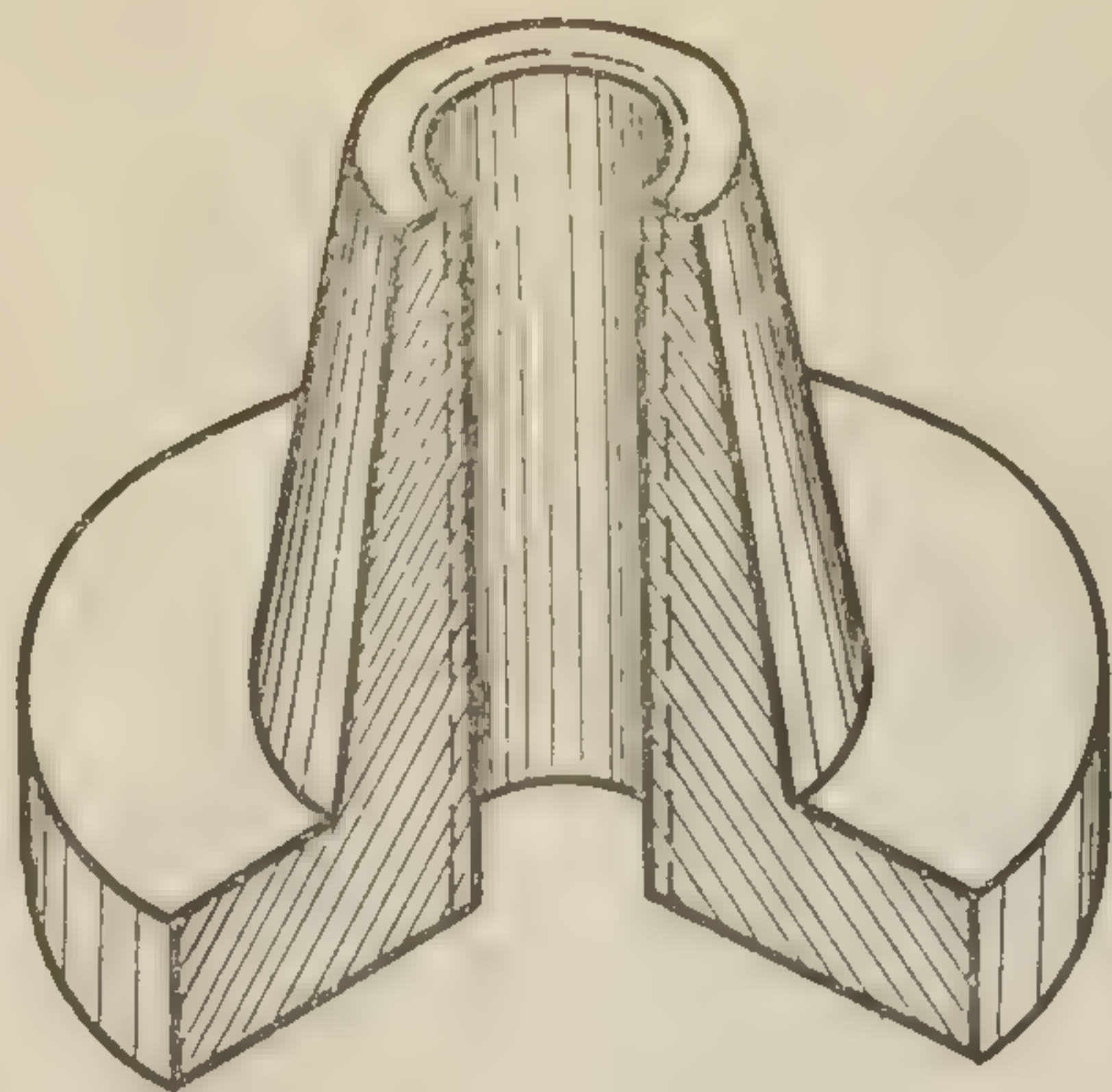
Варианты заданий.

1. Модель является усеченным конусом с диаметром верхнего основания 32 мм, нижнего 60 мм, и с высотой 40 мм. Вдоль его оси проходит сквозное цилиндрическое отверстие с диаметром 24 мм.

2. Модель представляет собой цилиндр, имеющий вдоль оси сквозное отверстие конической формы. Диаметр основания цилиндра 54 мм, высота его 62 мм. Диаметр верхнего основания конуса 40 мм, нижнего 12 мм.

3. Модель состоит из куба и поставленного на него усеченного конуса. Вдоль оси конуса и через куб проходит сквозное цилиндрическое отверстие. Размер ребра куба 50 мм. Диаметр верхнего основания конуса 25 мм, нижнего 60 мм, высота 35 мм, диаметр отверстия 18 мм.

4. Модель составлена из двух усеченных конусов и цилиндра, расположенного между ними. Все три тела имеют общую вертикальную ось. Вдоль оси проходит сквозное цилиндрической формы отверстие. Верхнее основание верхнего конуса имеет диаметр 50 мм, нижнее 40 мм. Цилиндр имеет диаметр основания 40 мм. Верхнее основание нижнего конуса имеет диаметр 40 мм, ниж-



М11	МОДЕЛЬ				
Чертил	Гуняев	28х	5	Школа	№5
Проверил	Калишевская	4 хі	ВХ	№56	9, "А"

Фиг. 18. Образец ученической работы

нее 50 мм; высота конусов 10 мм, высота цилиндра 25 мм; диаметр отверстия 30 мм.

5. Модель состоит из правильной шестиугольной призмы и усеченного конуса, поставленного на нее. Вдоль вертикальной оси этой модели проходит сквозное цилиндрическое отверстие с метрической резьбой. Сторона правильного шестиугольника, лежащего в основании призмы, равна 25 мм. Высота призмы 44 мм. Диаметр верхнего основания конуса 30 мм, нижнего 40 мм, высота конуса 20 мм. Наружный диаметр резьбы 12 мм.

Уроки 9-й и 10-й

Тема. Работа № 13. Выполнение рисунка и эскиза предмета, содержащего конические формы в сочетании с изученными ранее формами, и выполнение чертежа по эскизу.

Цель. Развитие навыка выполнения рисунка и эскиза с натуры и навыка выполнения чертежа по эскизу.

Оборудование: 1) различные детали конической формы по количеству учеников в классе (фиг. 19); 2) измерительные инструменты: стальные линейки, штангенциркули, нутромеры, резьбомеры, кронциркули.

План уроков

На доске написать объем задания:

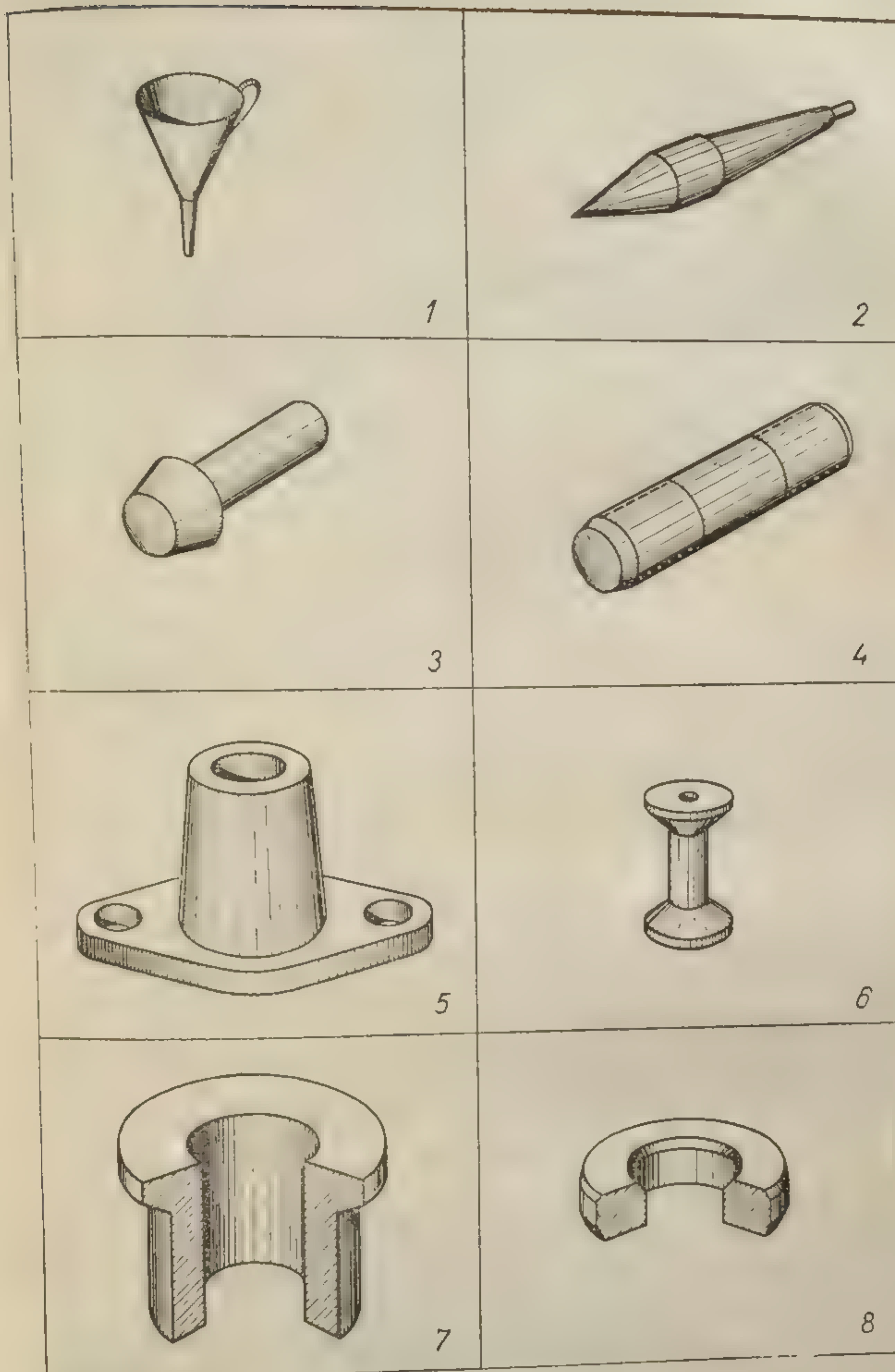
1. Выполнить рисунок и эскиз детали
2. Выполнить чертеж по эскизу.

Пояснить, что работа рассчитана на два урока. На первом уроке следует закончить выполнение рисунка и эскиза. В конце урока эскизы должны быть сданы на проверку. При раздаче деталей сообщать учащимся название детали и материал, из которого она изготовлена. В конце урока вместе с эскизами собрать работы, выполненные на прошлом уроке.

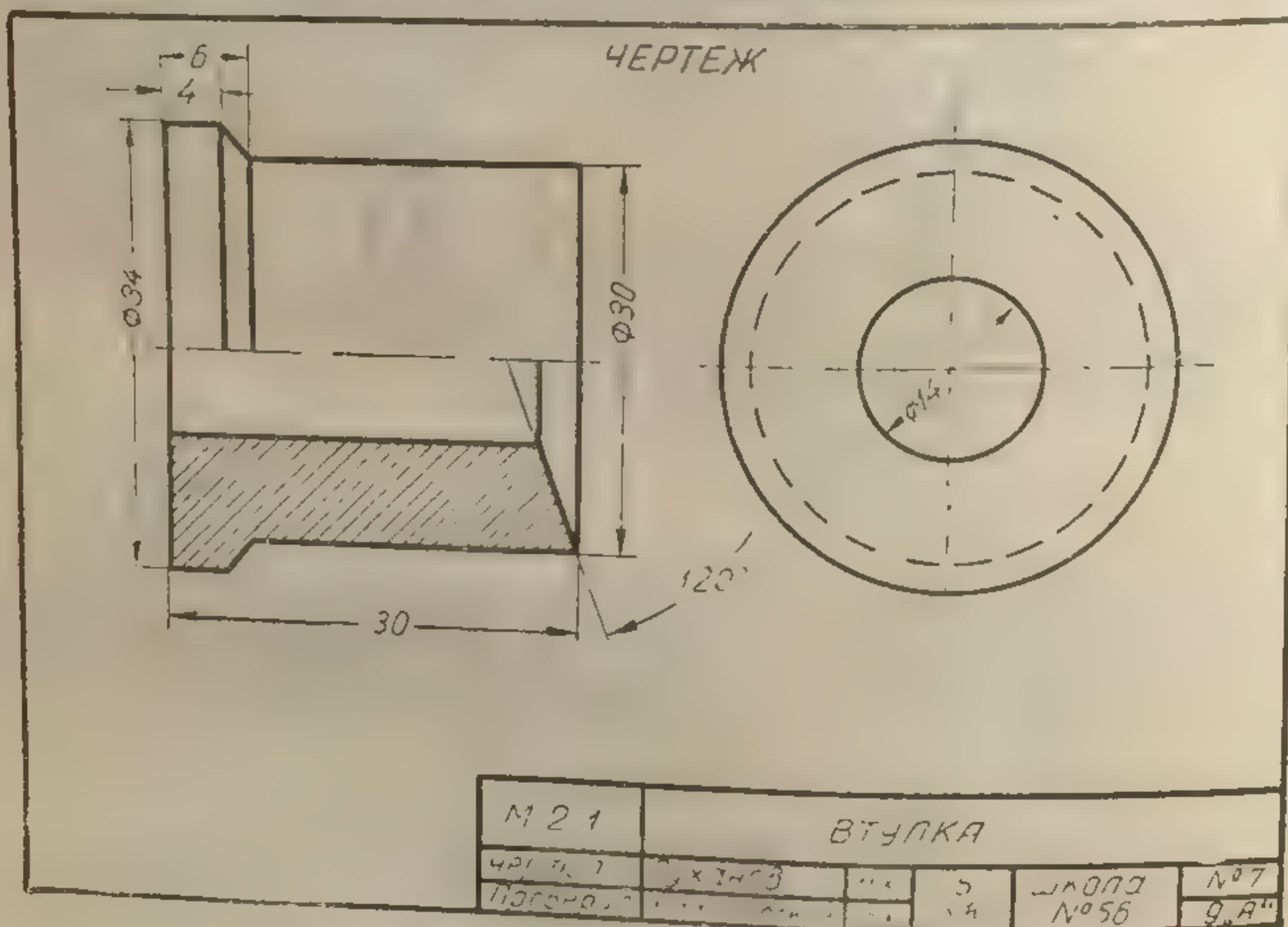
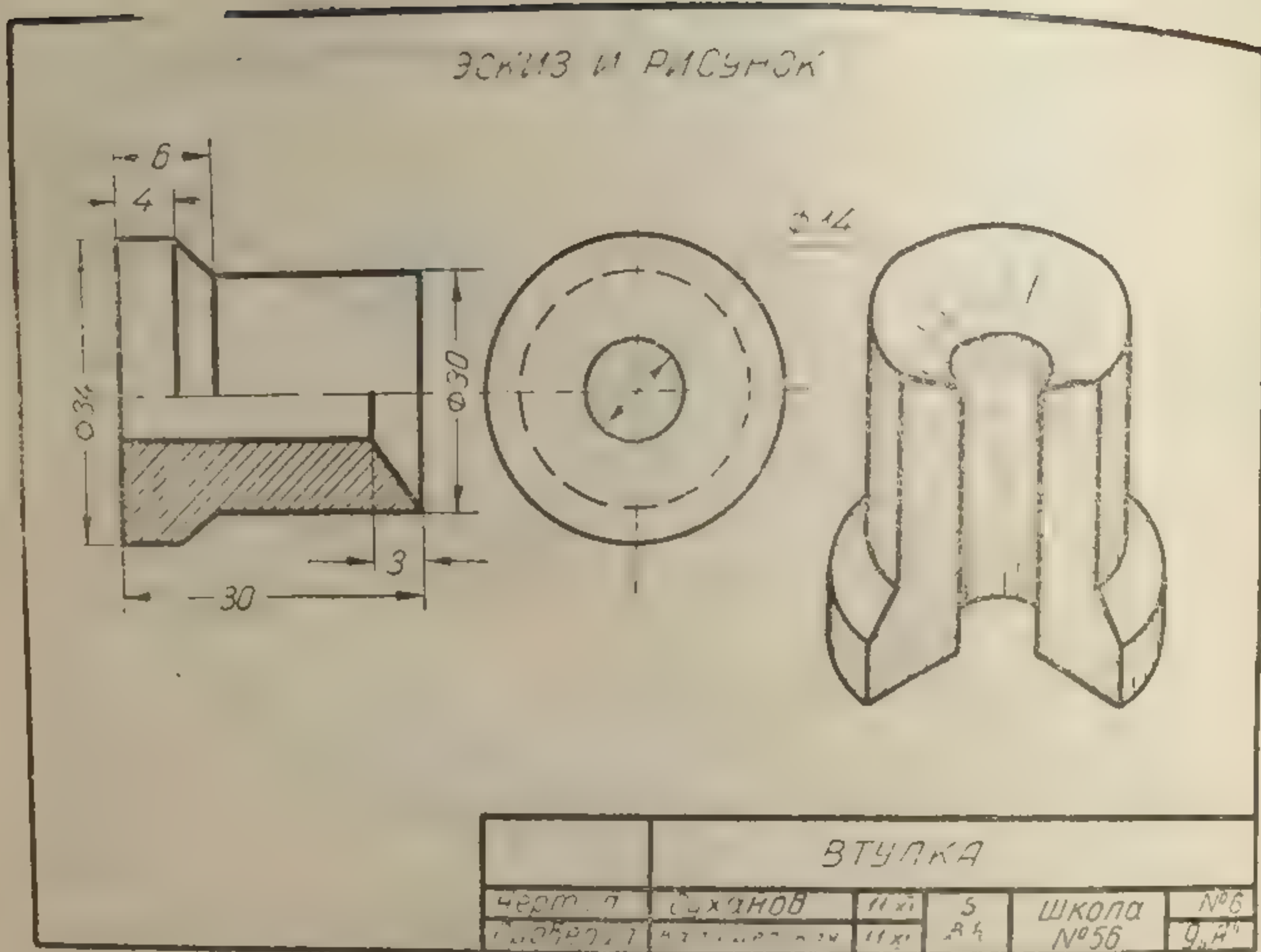
В начале второго урока отметить характерные ошибки в эскизах учащихся. Раздать эскизы и предложить учащимся внести в них исправления. После этого школьники приступают к выполнению чертежа.

В конце урока чертежи вместе с эскизами собрать на проверку.

На фиг. 20 приведен пример выполнения работы.



Фиг. 19. Детали конической формы



Фиг. 20. Образец ученической работы

На дом: урок 9-й. Подготовить ответы на вопросы по чертежу фиг. 204 (задание второе), стр. 165. Урок 10-й. Подготовить ответы на вопросы по чертежу фиг. 205 (задание третье), стр. 166.

Проверку домашнего задания 9-го урока провести во время выполнения учащимися чертежа, выборочно у отдельных учащихся.

Урок 11-й

Тема. Выполнение разреза детали на чертеже и наглядного изображения детали с вырезом ее четверти.

Цель. Закрепление знаний, умений и навыков в выполнении полезных разрезов на чертежах и наглядного изображения детали с вырезом ее четверти. Развитие пространственных представлений учащихся.

Оборудование: индивидуальные карточки-задания по количеству учеников в классе (фиг. 21).

План урока

Проверка домашнего задания. Вызвать ученика для ответа на вопросы к чертежу фиг. 205 на стр. 165.

Упражнение. На доске написать объем задания:

1. Перечертить чертеж детали, выполнив необходимый разрез.

2. Проставить размеры.

3. Выполнить изометрию детали с вырезом четверти.

Предложить учащимся разделить форматку на две части (в левой части выполнить чертеж, в правой — изометрию).

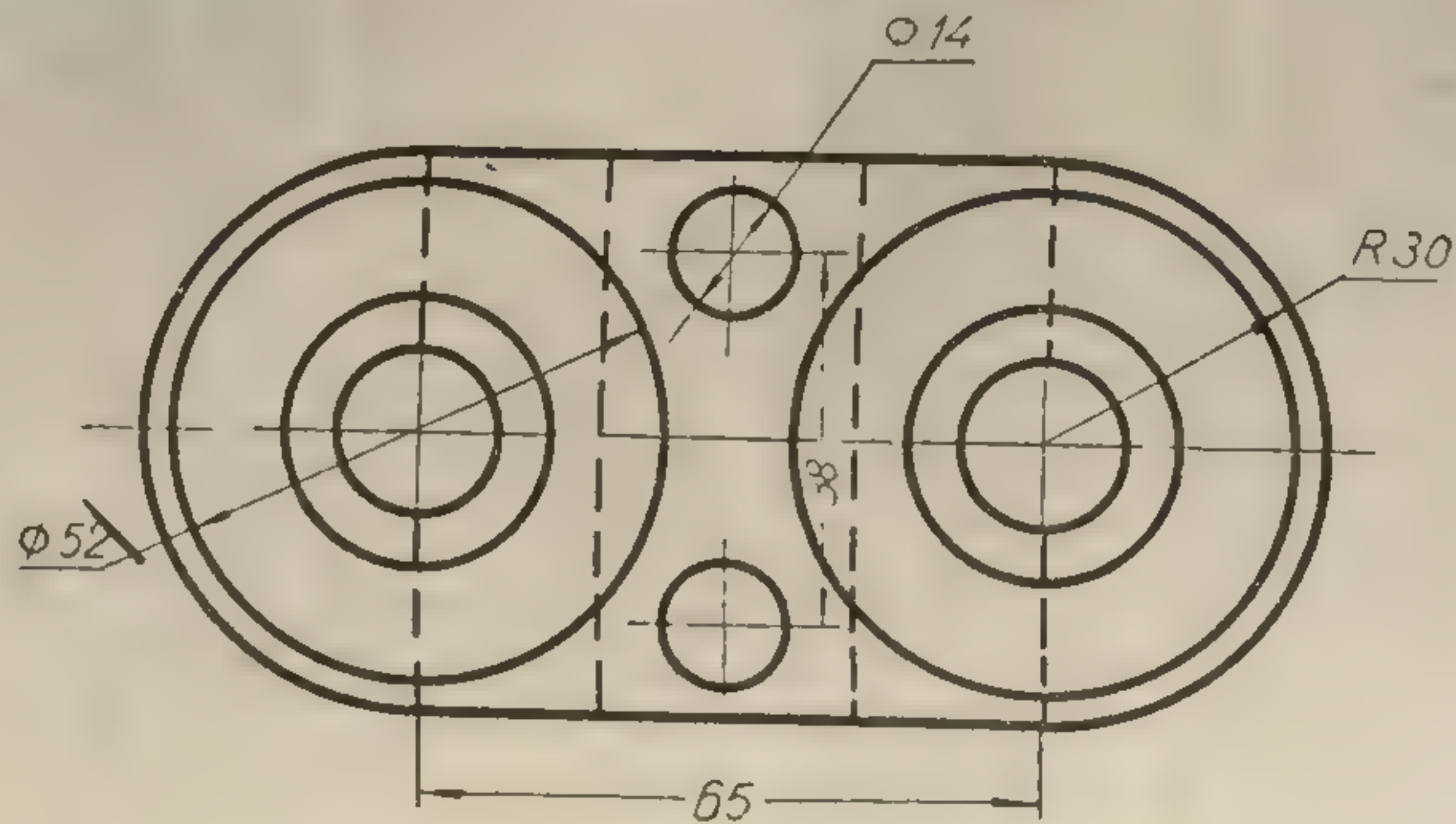
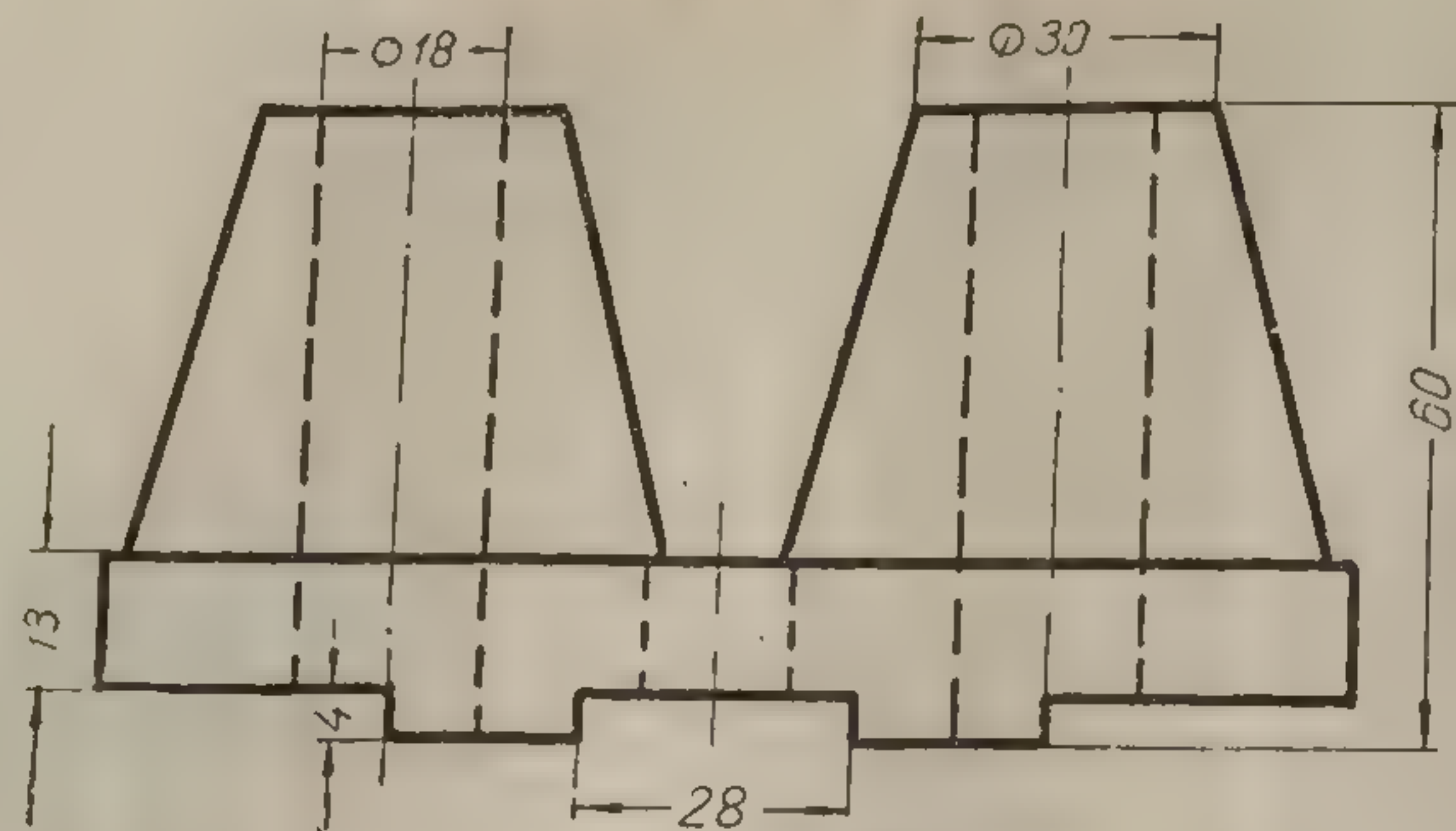
На дом: закончить работу. На фиг. 22 дан пример выполнения работы.

Урок 12-й

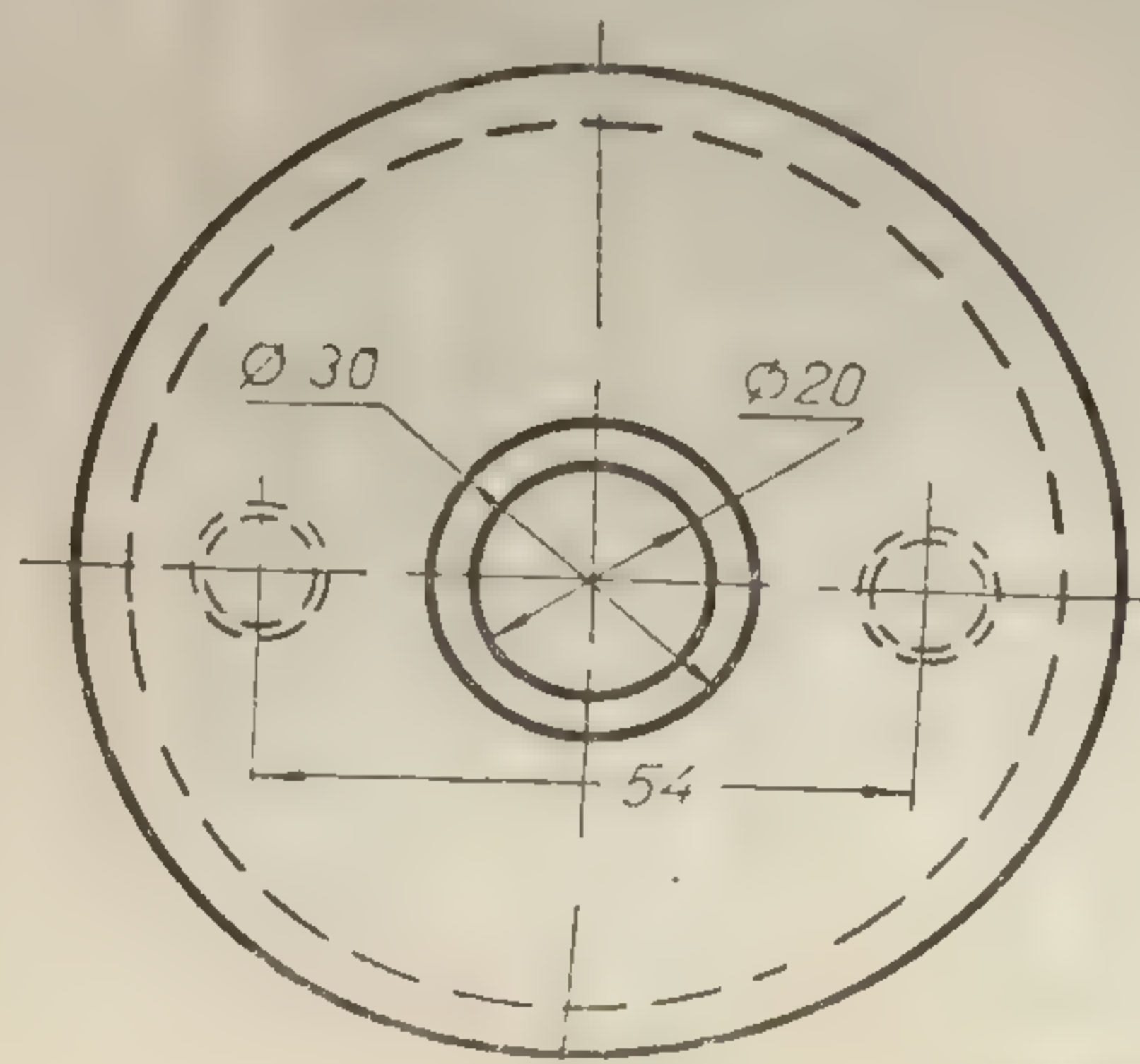
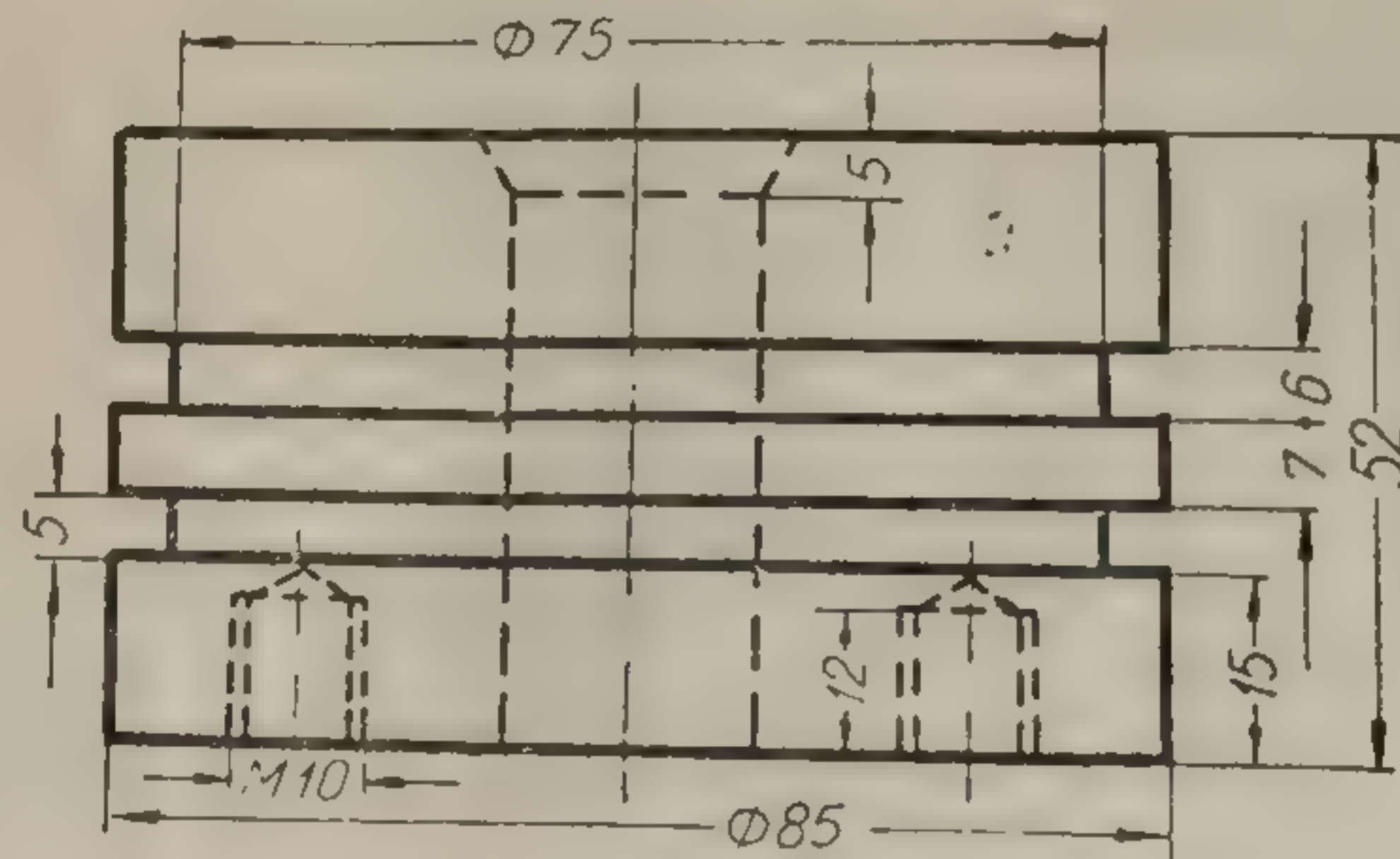
Тема. Поверхности, полученные путем вращения окружности около оси, расположенной в ее плоскости (сфера и тор). Построение чертежей этих тел. Построение проекций точек, расположенных на их поверхности.

Цель. Дать понятие о поверхностях вращения — познакомить с построением чертежей шара и тора.

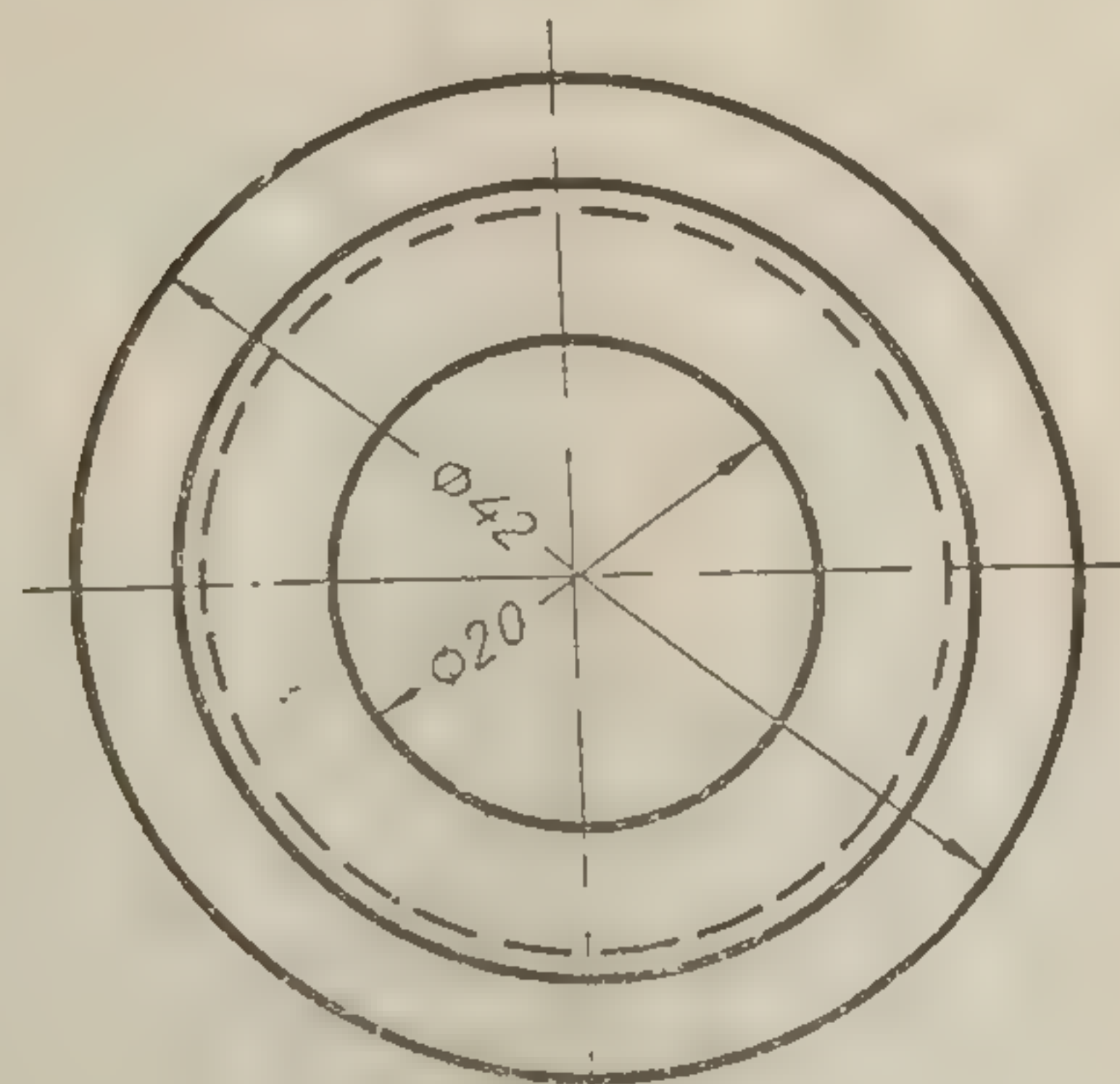
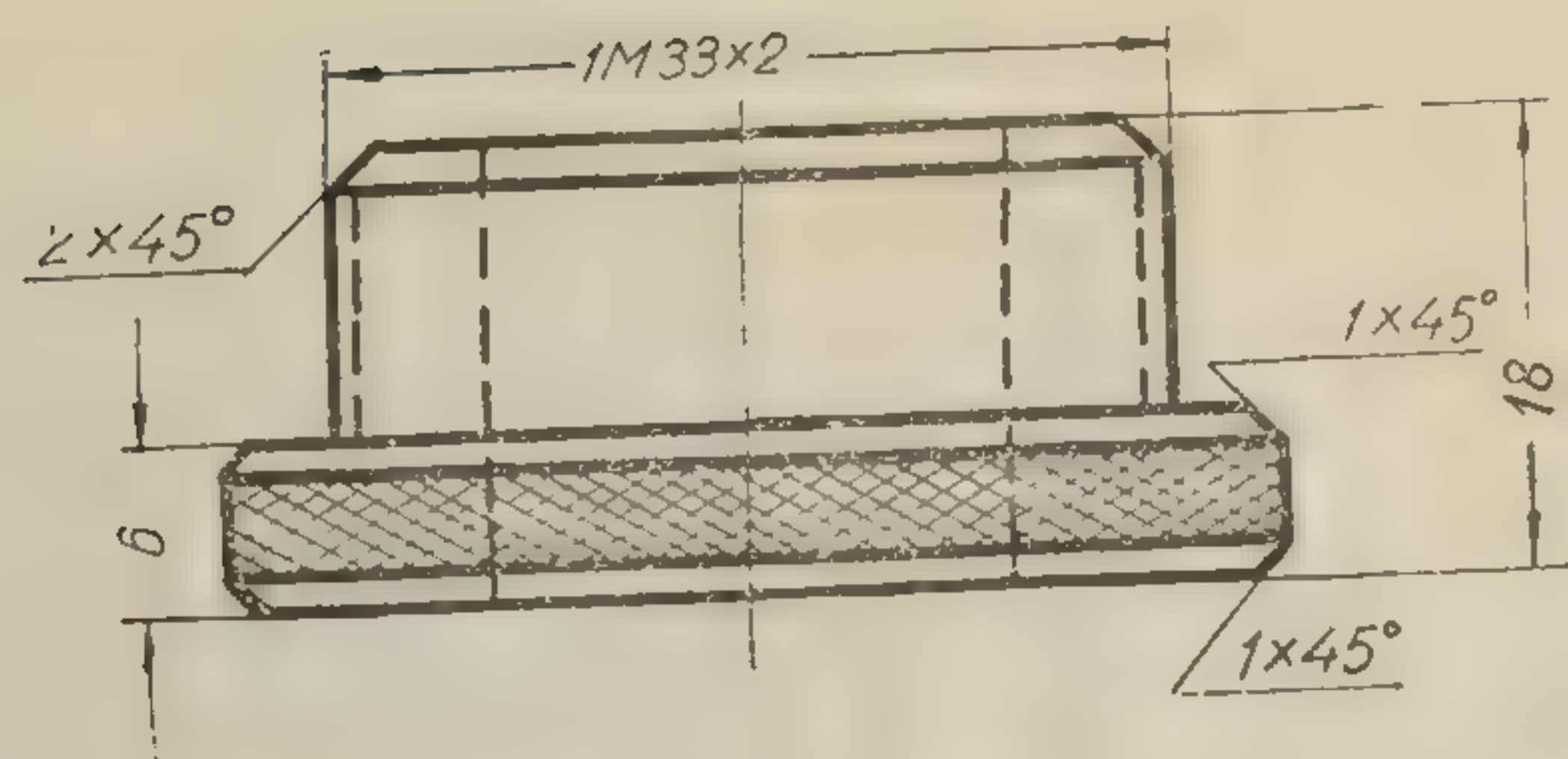
Оборудование: 1) модель для демонстрации образования шара и получения его проекций (фиг. 23); 2) таблица (фиг. 25).



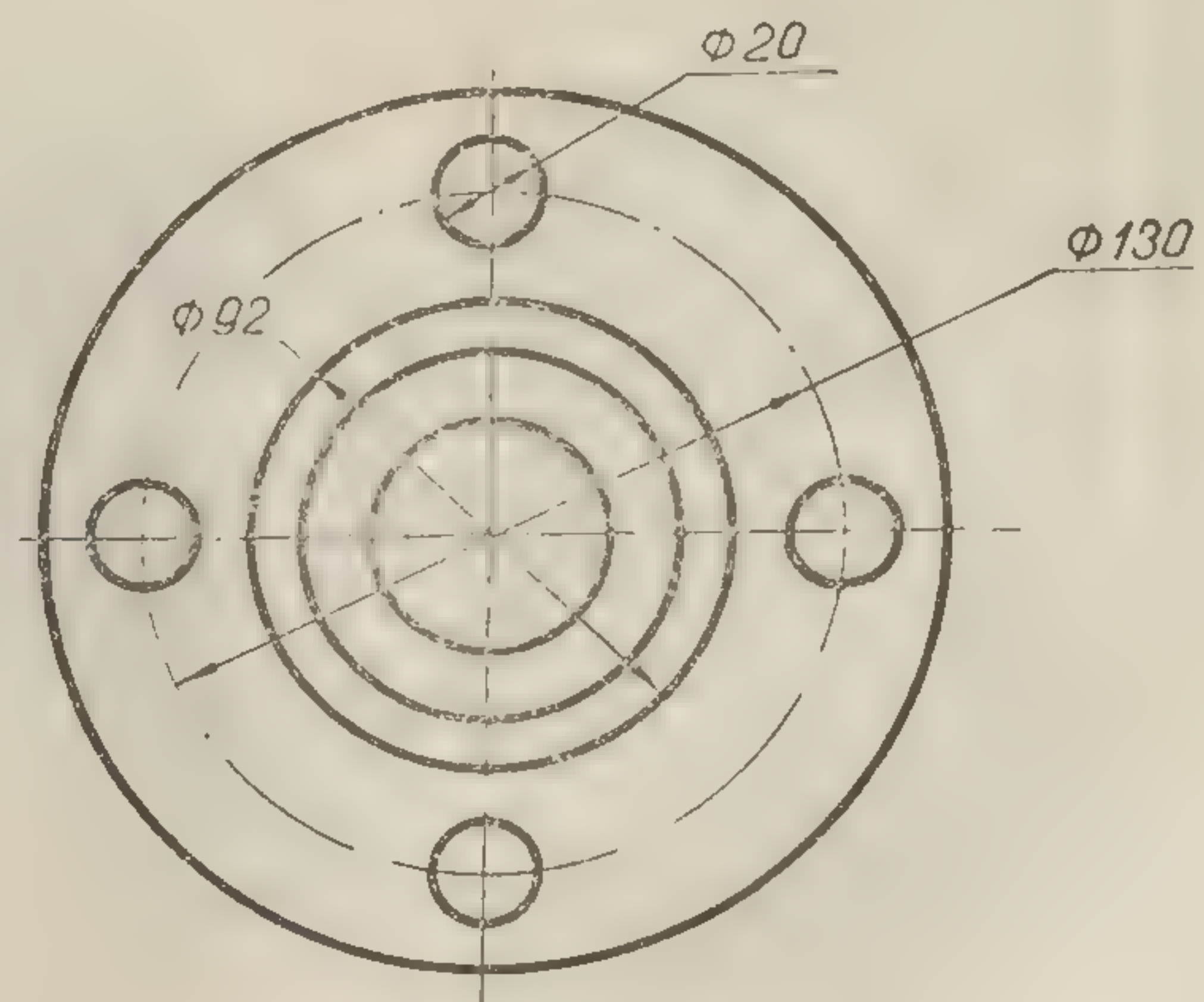
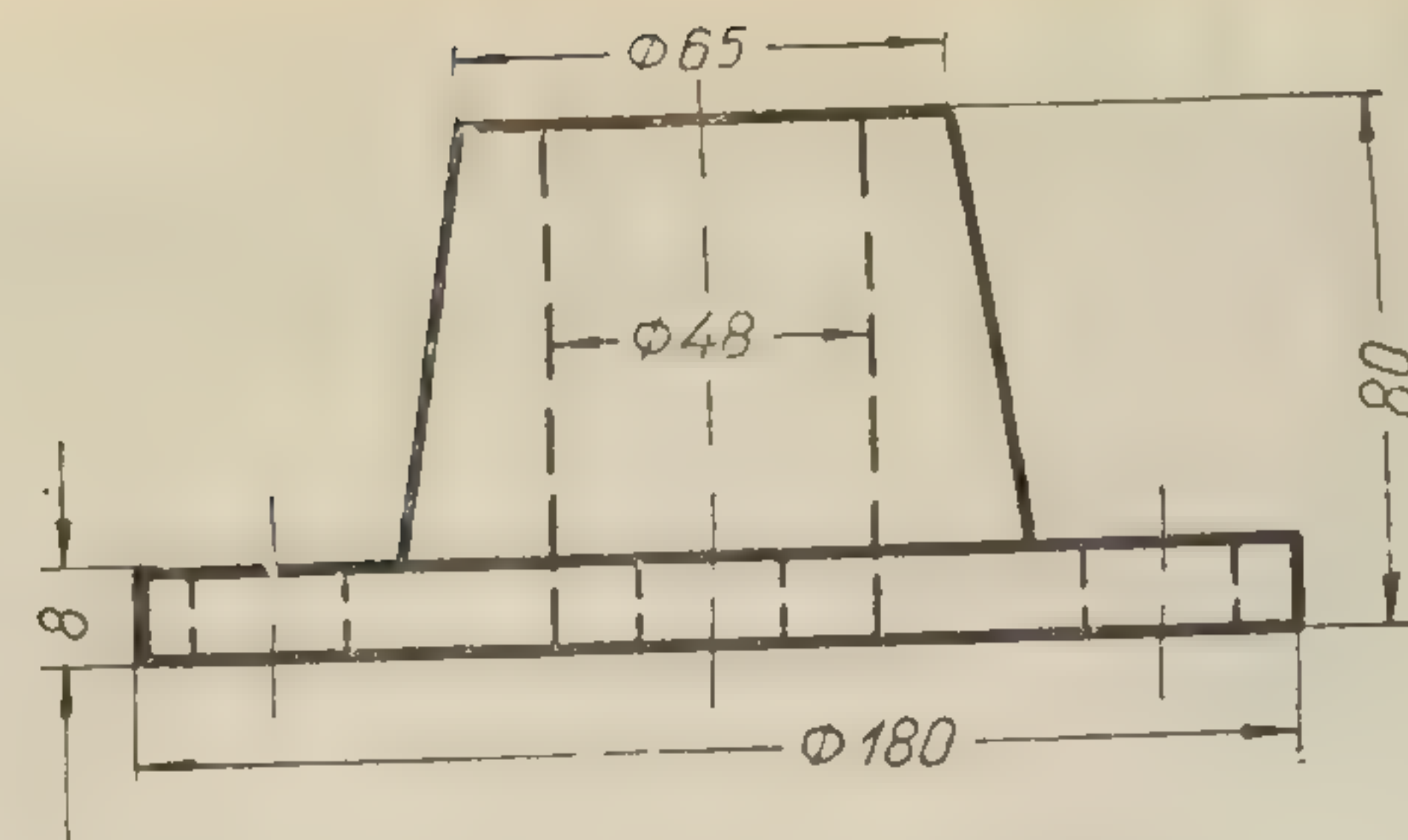
КОРПУС



ТУМБА

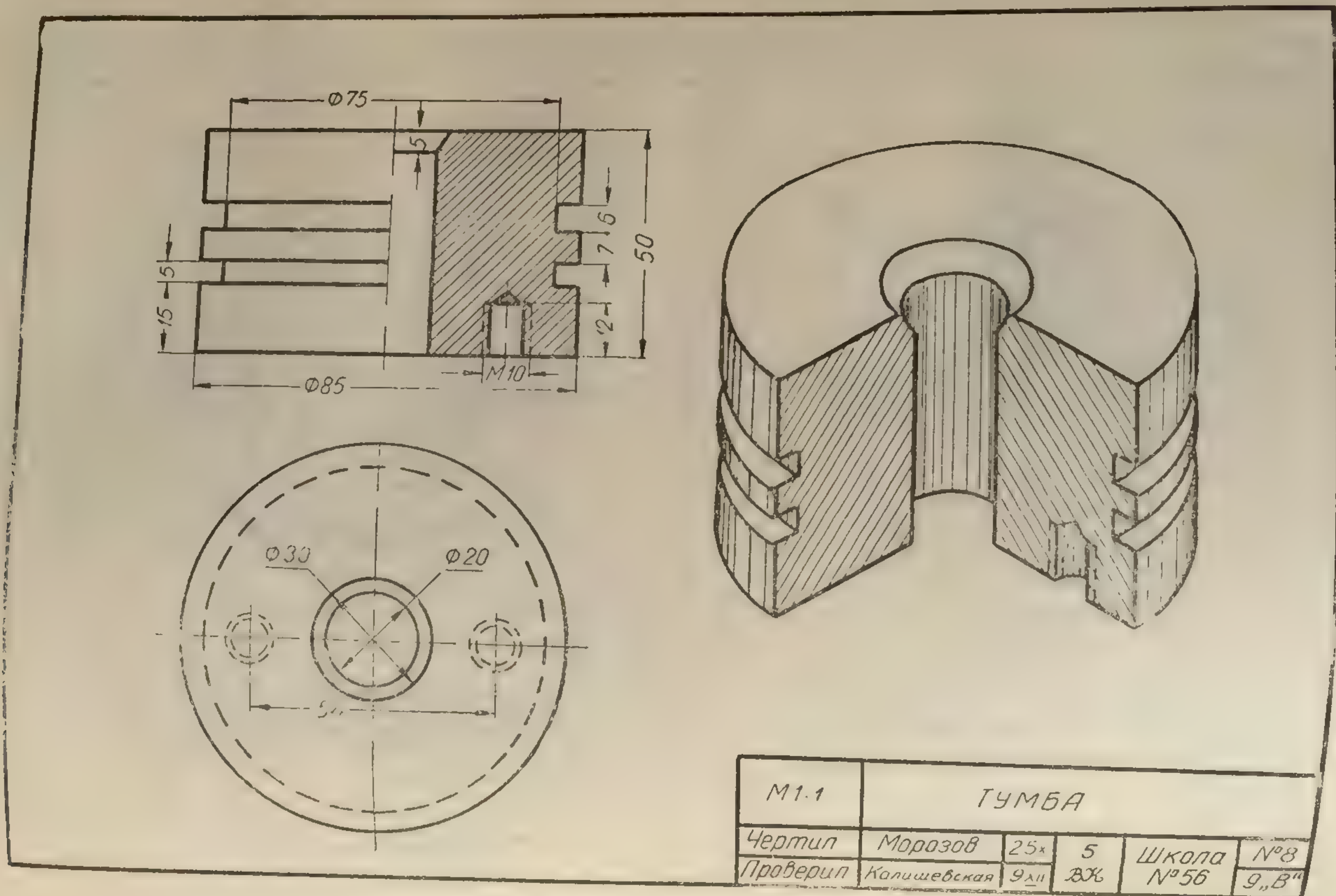


ПОДСТАВКА



ФЛАНЕЦ

Фиг. 21. Индивидуальные задания

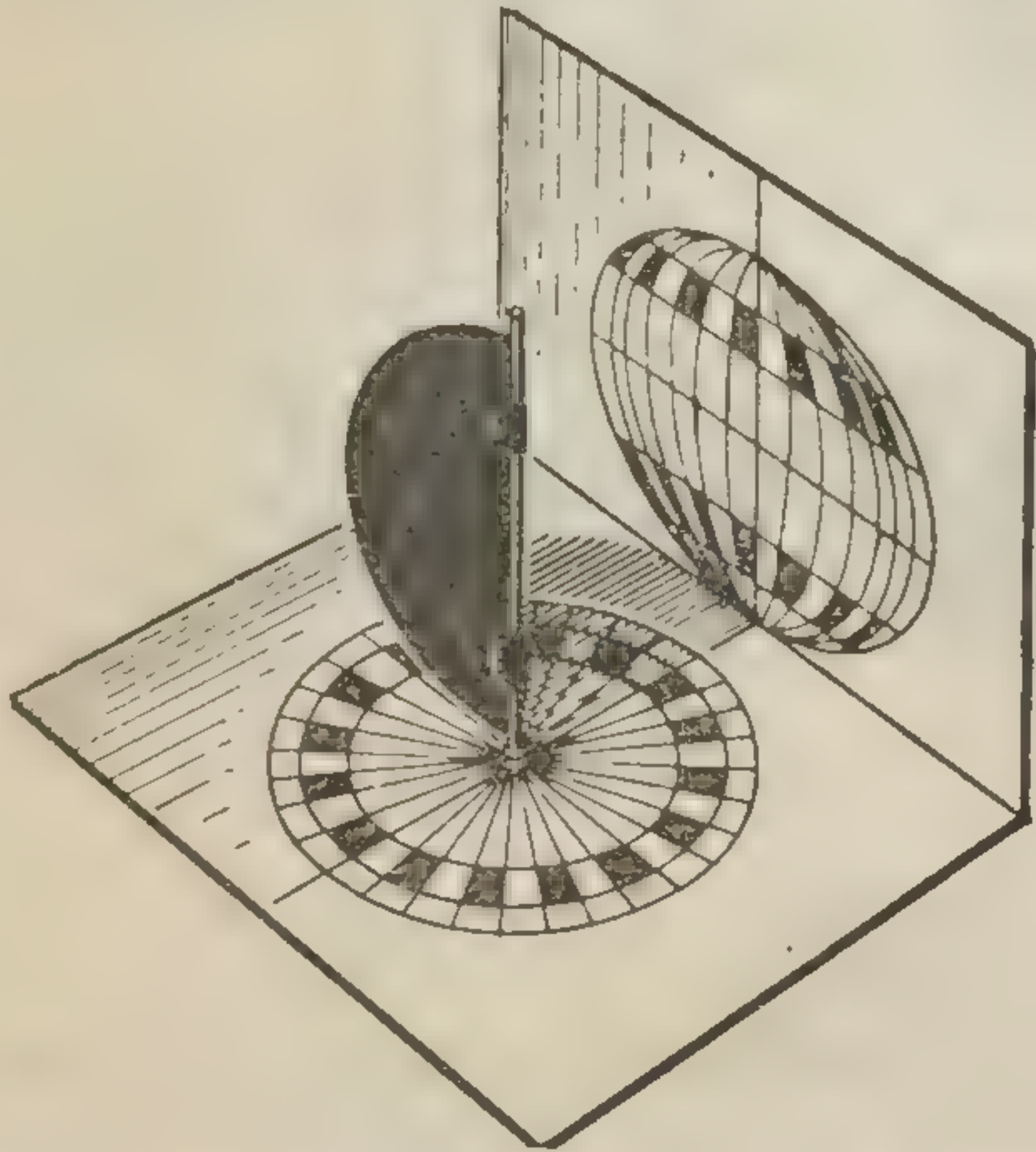


Фиг. 22. Образец ученической работы

П л а н у р о к а

Проверка домашнего задания. Собрать работы.

Изложение нового материала. Используя модель (фиг. 23), продемонстрировать образование поверхности шара. При этом пояснить, что если мы будем



Фиг. 23. Модель для демонстрации образования поверхности шара

вращать окружность вокруг диаметра, то она опишет сферическую поверхность. Если мы будем вращать окружность около оси, лежащей в ее плоскости, но не проходящей через ее центр, то получим поверхность тора.

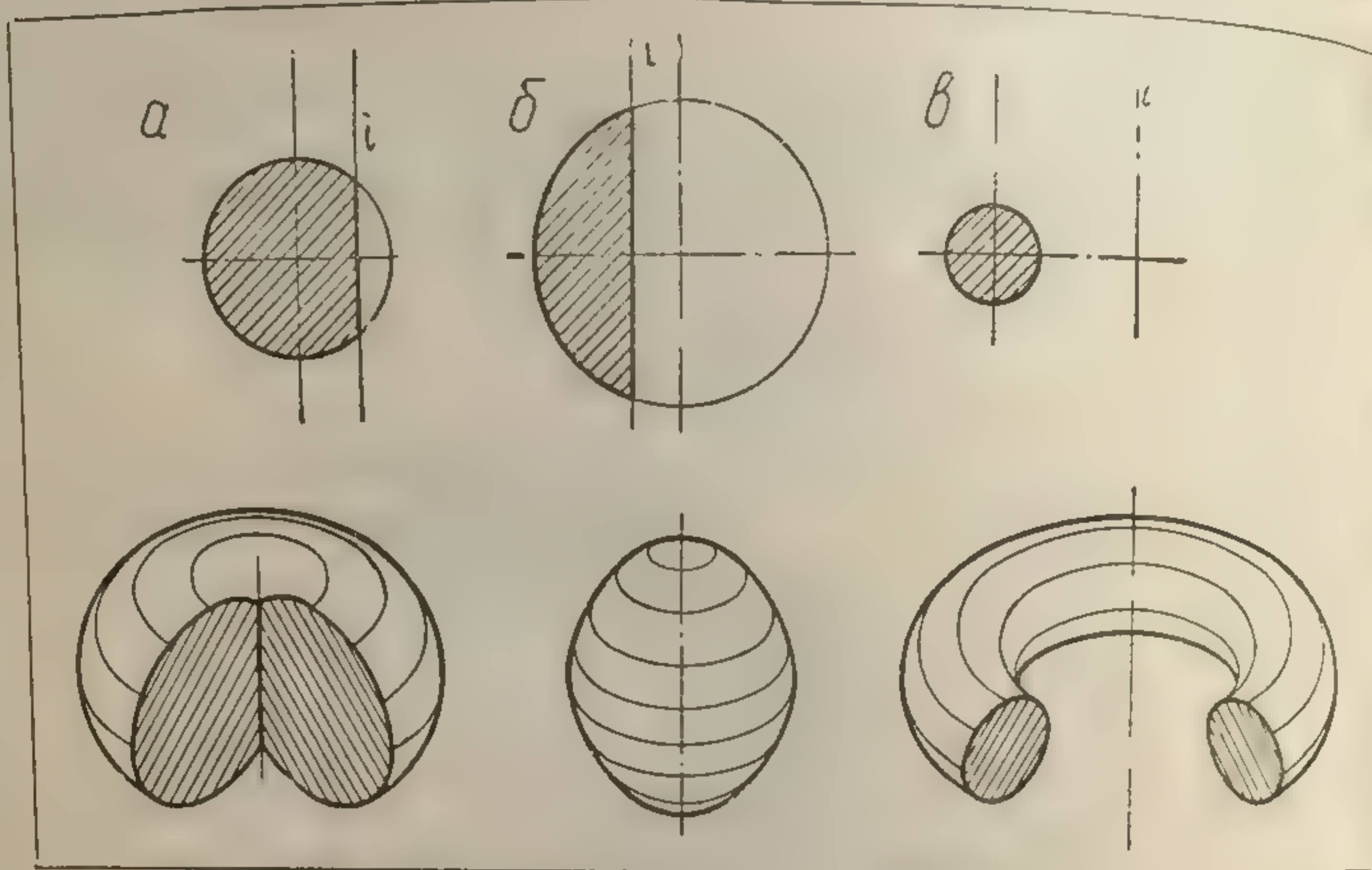
Далее, используя рисунки на доске (фиг. 24), пояснить что:

1) если мы будем вращать большую часть окружности вокруг оси i (фиг. 24, а), то получим поверхность тора, которая по форме напоминает яблоко;

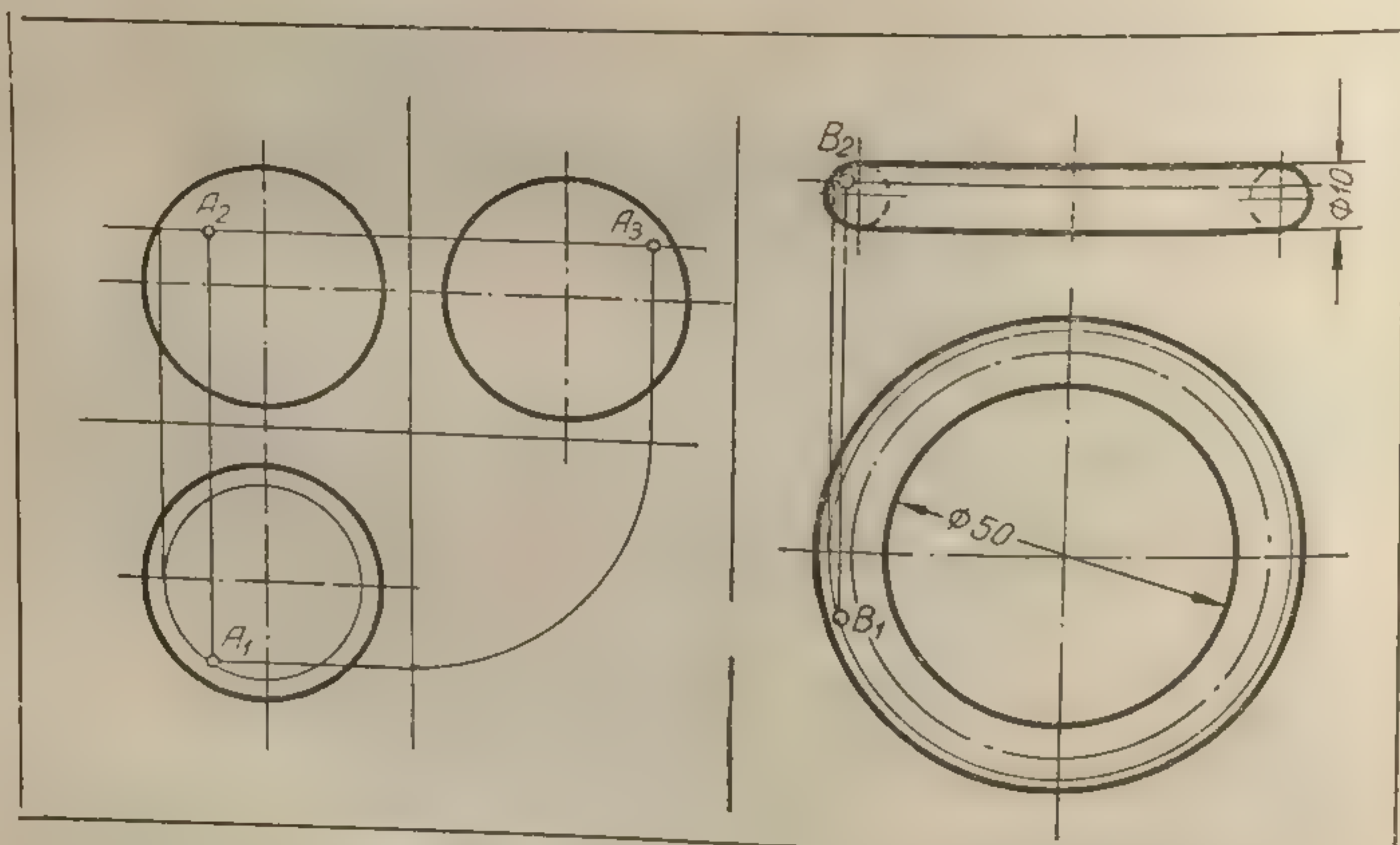
2) если будем вращать меньшую часть окружности вокруг оси i (фиг. 24, б), то получим поверхность тора, по форме напоминающую лимон;

3) если же ось вращения не пересекает окружности, то поверхность тора будет иметь вид кольца (фиг. 24, в).

Баранка руля автомашины дает представление об этой разновидности тора. Затем по таблице (фиг. 25) рассмот-



Фиг. 24. Образование тора



Фиг. 25. Таблица «Шар, тор и точки на их поверхности»

реть чертежи шара и тора-кольца и нахождение проекций точек на поверхности этих тел.

Закрепление нового материала. Разделив форматку на две части, выполнить чертеж шара и тора-кольца. Нанести проекции точек на поверхности этих тел. Размеры взять произвольные.

На дом: читать стр. 174 — 177.

Урок 13-й

Тема. Проекция шара с вырезом, образованным плоскостями, параллельными плоскостям проекций.

Цель. Выработать умения в составлении и чтении чертежей шара с вырезами, образованными плоскостями, параллельными плоскостям проекций.

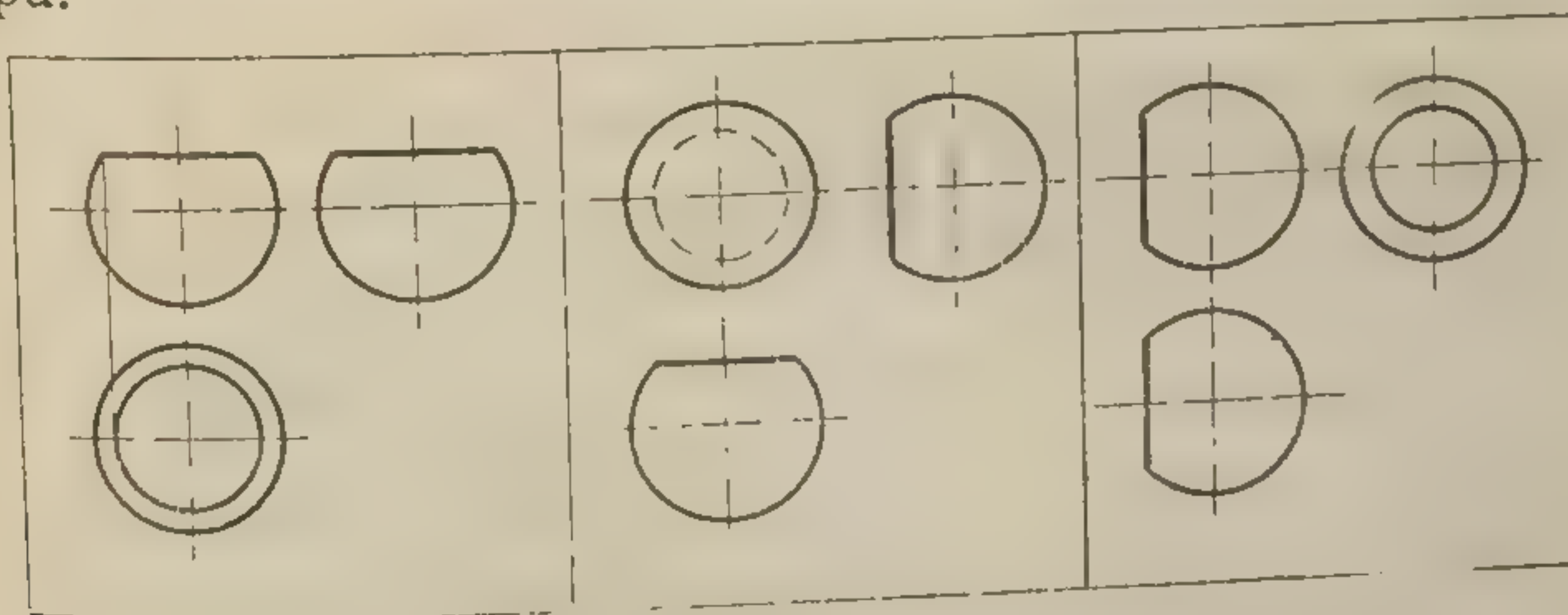
Оборудование: 1) модель шара (разъемная); 2) таблица «Сечение шара плоскостью» (фиг. 26).

План урока

Проверка домашнего задания и повторение. Собрать работы.

Вопросы для повторения.

1. Объяснить получение тел вращения шара и тора.
2. Назвать предметы, имеющие поверхности шара и тора.



Фиг. 26. Таблица «Сечение шара плоскостью»

Изложение нового материала. На модели рассмотреть сечения шара. Пояснить, что любое сечение шара плоскостью есть круг. По таблице (фиг. 26) рас-

смотреть чертеж шара с сечениями. Сечения выполнены плоскостями, параллельными плоскостям проекций. Если секущая плоскость параллельна какой-нибудь плоскости проекций, то на нее круг проектируется без искажения, а на остальные две плоскости проекций — в виде отрезка, равного диаметру круга.

Далее, рассмотреть в руководстве чертеж (фиг. 214, 215, 216).

Закрепление нового материала. Разделив форматку на две части, выполнить в ее левой части чертеж шара с вырезом, образованным двумя плоскостями, параллельными плоскостям проекций (фиг. 215, стр. 173).

На дом: во второй части форматки выполнить чертеж шара с вырезом, образованным тремя плоскостями проекций (фиг. 216, стр. 174).

Урок 14-й

Тема. Построение трех проекций винта с полукруглой головкой. (Дана одна проекция.)

Цель. Закрепление знаний, умений и навыков, полученных на прошлых уроках.

План урока

Проверка домашнего задания и повторение материала. Собрать работы.

Вопросы для повторения:

1. Какая фигура получается при пересечении шара плоскостью?

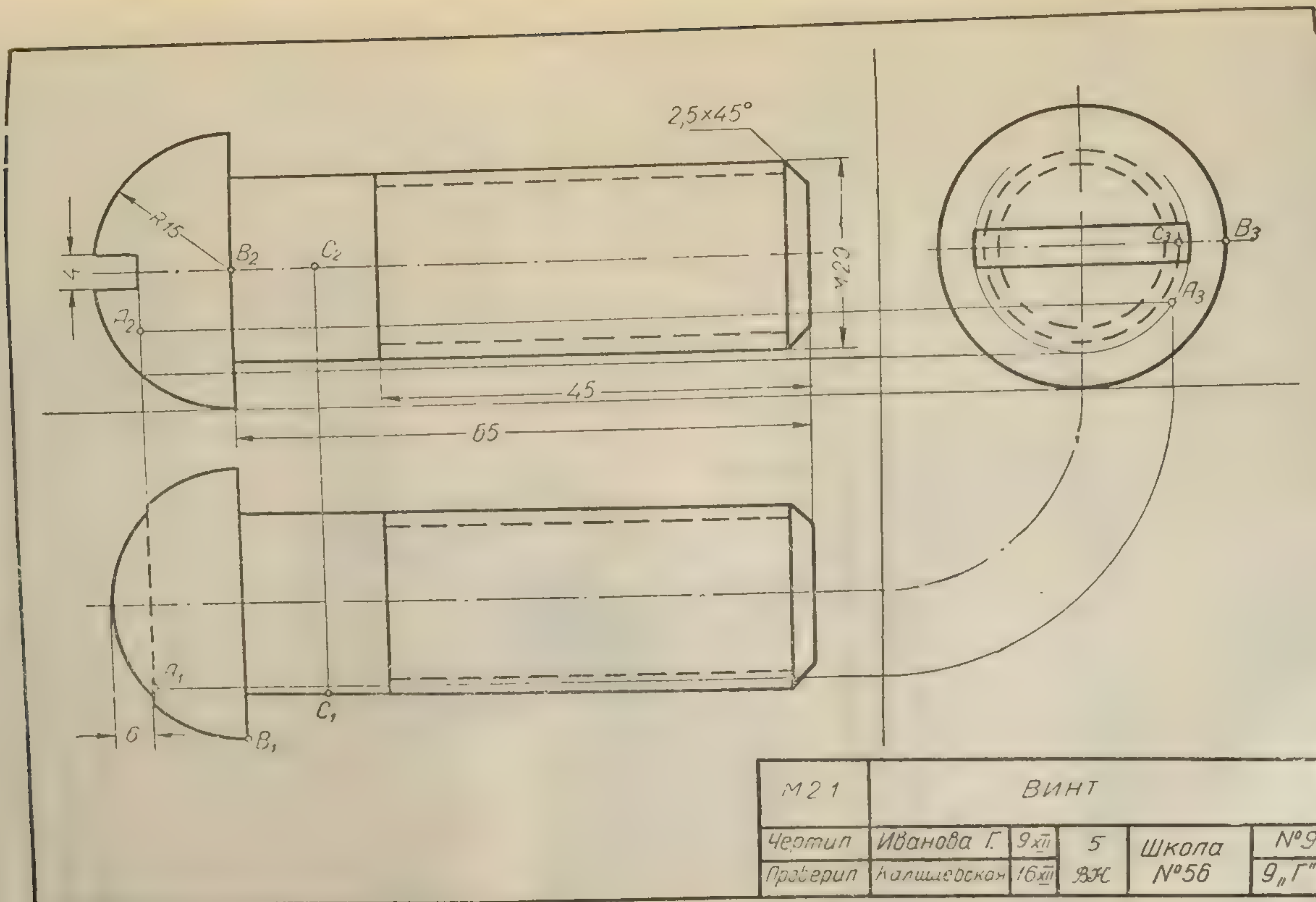
2. В каком случае сечение шара проектируется в натуральную величину?

3. Начертить шар, пересеченный плоскостью, параллельной фронтальной плоскости проекций.

Упражнение. Предложить учащимся открыть руководство стр. 179, прочитать задание четвертое (фиг. 224) и ответить на поставленные к заданию вопросы. Учащиеся, перечертив вид спереди, должны построить самостоятельно вид сверху и вид слева и проставить размеры.

На фиг. 27 приведен образец выполнения работы.

На дом: закончить оформление работы. Подготовить ответы на вопросы первого задания (стр. 178).



Фиг. 27. Образец ученической работы

Урок 15-й

Тема. Изображение шара в изометрии.

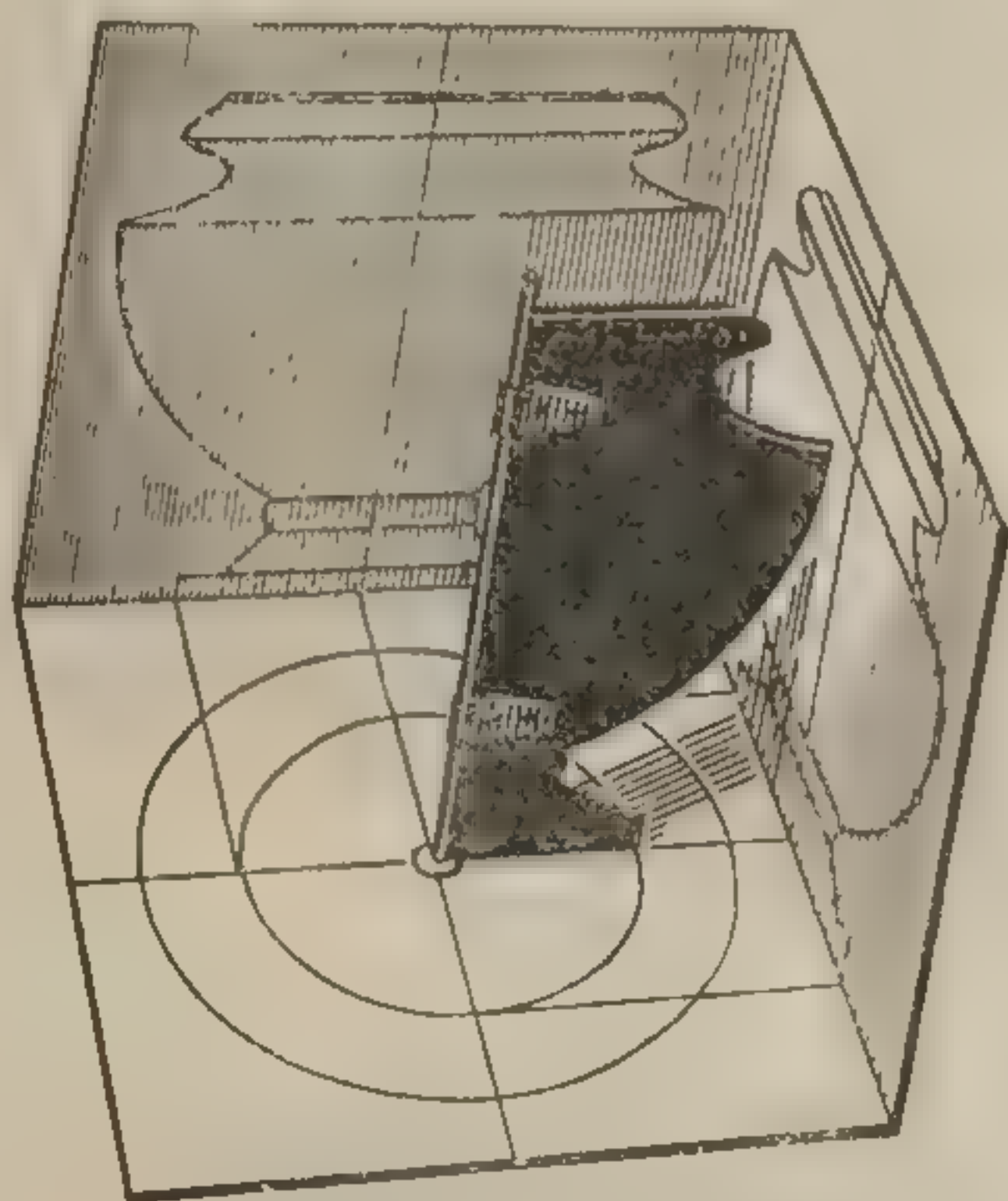
Цель. Познакомить учащихся с построением шара в изометрической проекции.

План урока

Проверка домашнего задания. Собрать работы. Отметить наиболее удачные из них перед классом.

Вызвать ученика для ответа на вопросы к чертежу фиг. 221 на стр. 178 руководства.

Изложение нового материала. Предложить учащимся открыть руководство на стр. 171. Фронтально с классом рассмотреть порядок построения изометрии шара, данный на фиг. 212.



Фиг. 28. Модель образования тела вращения

Закрепление нового материала.

Начертить шар в изометрии. Диаметр шара 100 мм.

На дом: читать стр. 170—171.

Урок 16-й

Тема. Чертежи тел, образованных вращением несложной плоской фигуры, ограниченной контуром, состоящим из отрезков прямых и дуг окружностей.

Цель. Дать понятие об образовании тел вращения, ограниченных кон-

туром, состоящим из отрезков прямых и дуг окружностей. Познакомить с чертежами таких деталей.

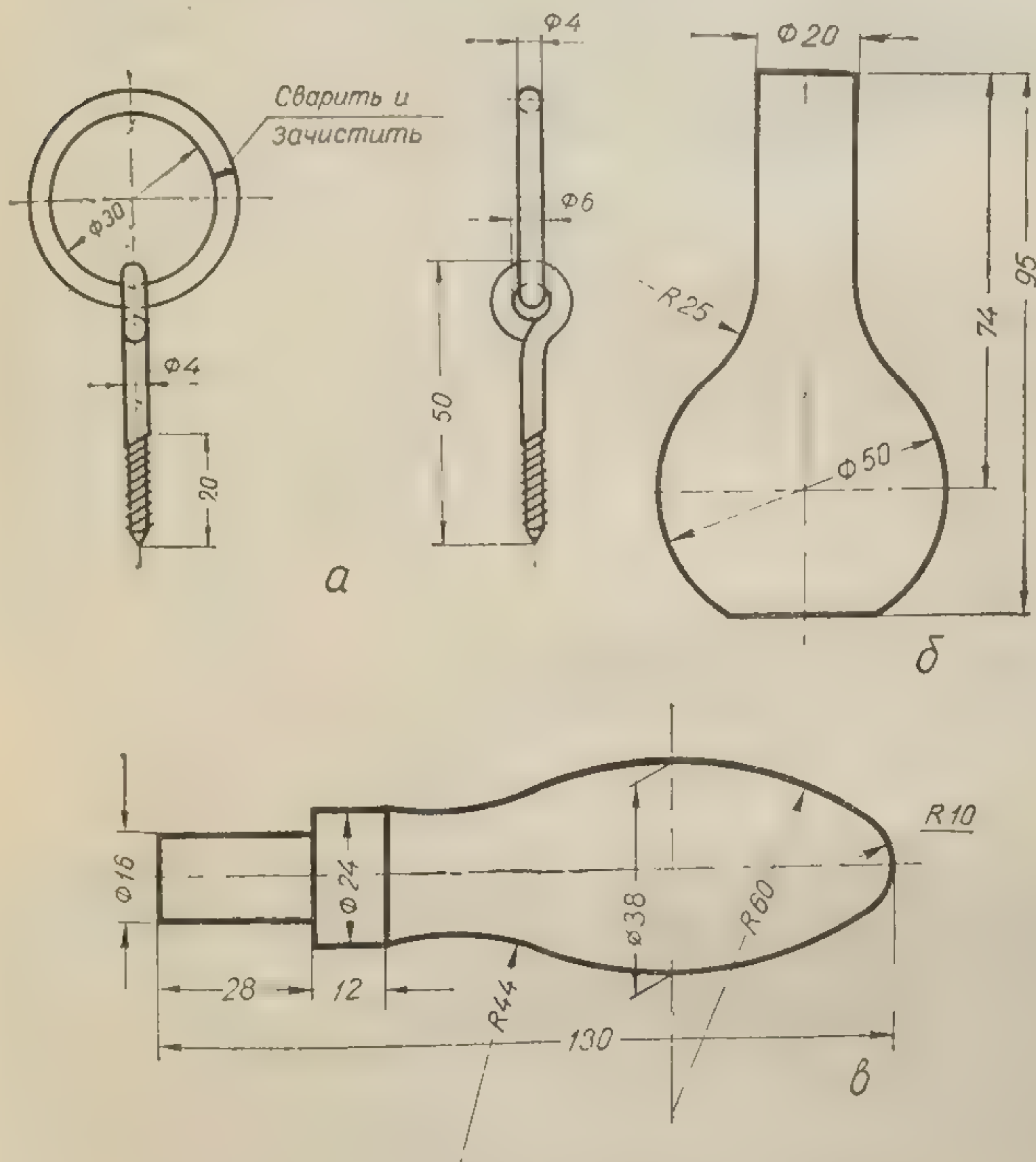
Оборудование: 1) модель для демонстрации образования тела вращения и получения его проекций (фиг. 28);

2) таблица (фиг. 29).

План урока

Проверка домашнего задания. Собрать работы.

Изложение нового материала. На модели (фиг. 28) показать процесс образования тела вращения,



Фиг. 29. Таблица «Чертежи тел вращения»

ограниченного контуром, состоящим из отрезков прямых и дуг окружностей. Используя таблицу (фиг. 29), проанализировать форму предметов по чертежам:

1. Ввертное кольцо. Состоит из двух колец, с внутренним диаметром 6 мм и 30 мм.

2. Колба. Нижняя часть ее образована вращением дуги окружности диаметром 50 мм. Центр этой окружности находится на оси вращения колбы. Дуга, вращаясь, описывает часть поверхности шара. Дуга окружности диаметром 50 мм плавно переходит в дугу окружности диаметром 25 мм. Ось колбы лежит в плоскости окружности диаметром 25 мм, но не пересекает ее. Следовательно, эта дуга опишет некоторую часть поверхности тора-кольца.

Дуга окружности диаметром 25 мм переходит в отрезок прямой, параллельной оси вращения. Этот отрезок, вращаясь, опишет цилиндрическую поверхность.

3. Ручка. Ручка имеет цилиндрические поверхности диаметрами 16 мм и 24 мм.

Цилиндрическая поверхность диаметром 24 мм переходит в поверхность тора. Средняя часть ручки является поверхностью тора, которая переходит в сферическую поверхность радиусом 10 мм. Поверхности тора и шара плавно переходят одна в другую; поэтому контуры проекции ручки и колбы состоят из сопрягающихся дуг окружностей.

Закрепление нового материала. Перечертить чертеж ручки, добавив вид слева.

На дом: читать стр. 167—170.

Уроки 17-й и 18-й

Тема. Выполнение полезных разрезов на чертеже детали и наглядного изображения детали с вырезом одной четверти.

Цель. Закрепление знаний, умений и навыков, полученных ранее, развитие пространственных представлений учащихся.

Оборудование: индивидуальные карточки-задания (фиг. 30) по количеству учеников в классе.

План уроков

Написать на доске объем задания:

1. Перечертить чертеж, детали, выполнив необходимый разрез.
2. Проставить размеры.
3. Выполнить наглядное изображение детали с вырезом одной четверти.

Предупредить, что все задание рассчитано на два урока. На первом уроке следует выполнить два первых пункта задания. (Форматку разделить на две части.) В конце первого урока работы собрать на проверку. Вместе с ними собрать домашние работы.

На дом: урок 17-й (стр. 178), задание второе. Подготовить ответы на вопросы второго задания (стр. 178, 179). Урок 18-й. Закончить выполнение наглядного изображения. Проверку домашнего задания 17-го урока провести во время выполнения учащимися наглядного изображения на 18-м уроке. (На фиг. 31 приведен пример выполнения задания.)

Урок 19-й

Тема. Составление чертежа модели по ее описанию (самостоятельная работа).

Цель. Развитие пространственных представлений учащихся и закрепление знаний, умений и навыков, полученных на прошлых уроках.

Оборудование: индивидуальные карточки-задания по количеству учеников в классе.

План урока

Проверка домашнего задания. Собрать работы, наиболее удачные показать классу; отметить недостатки отдельных работ.

Упражнение. Написать на доске объем задания:

1. Составить чертеж детали в необходимом числе видов с выполнением полезных разрезов и простановкой размеров.

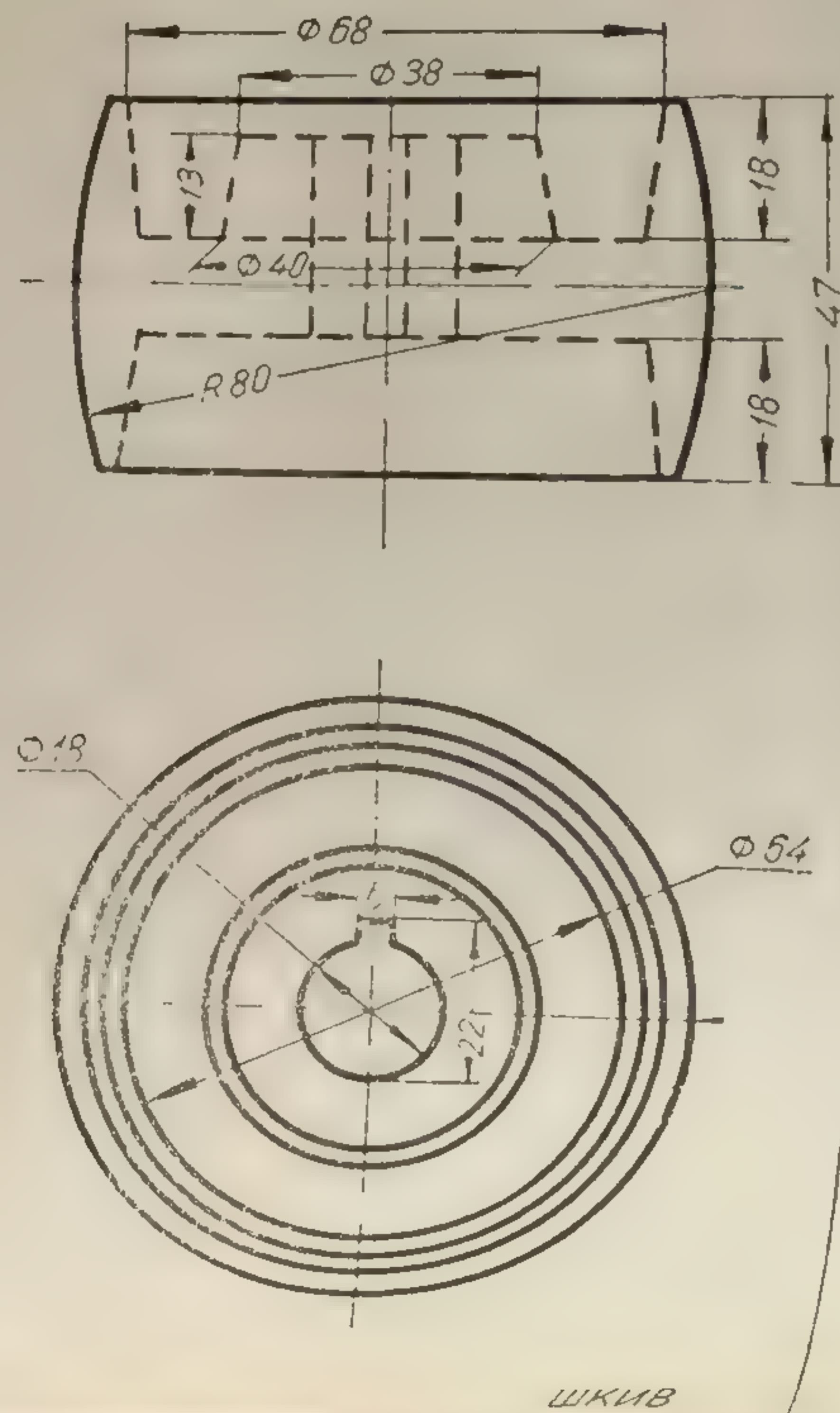
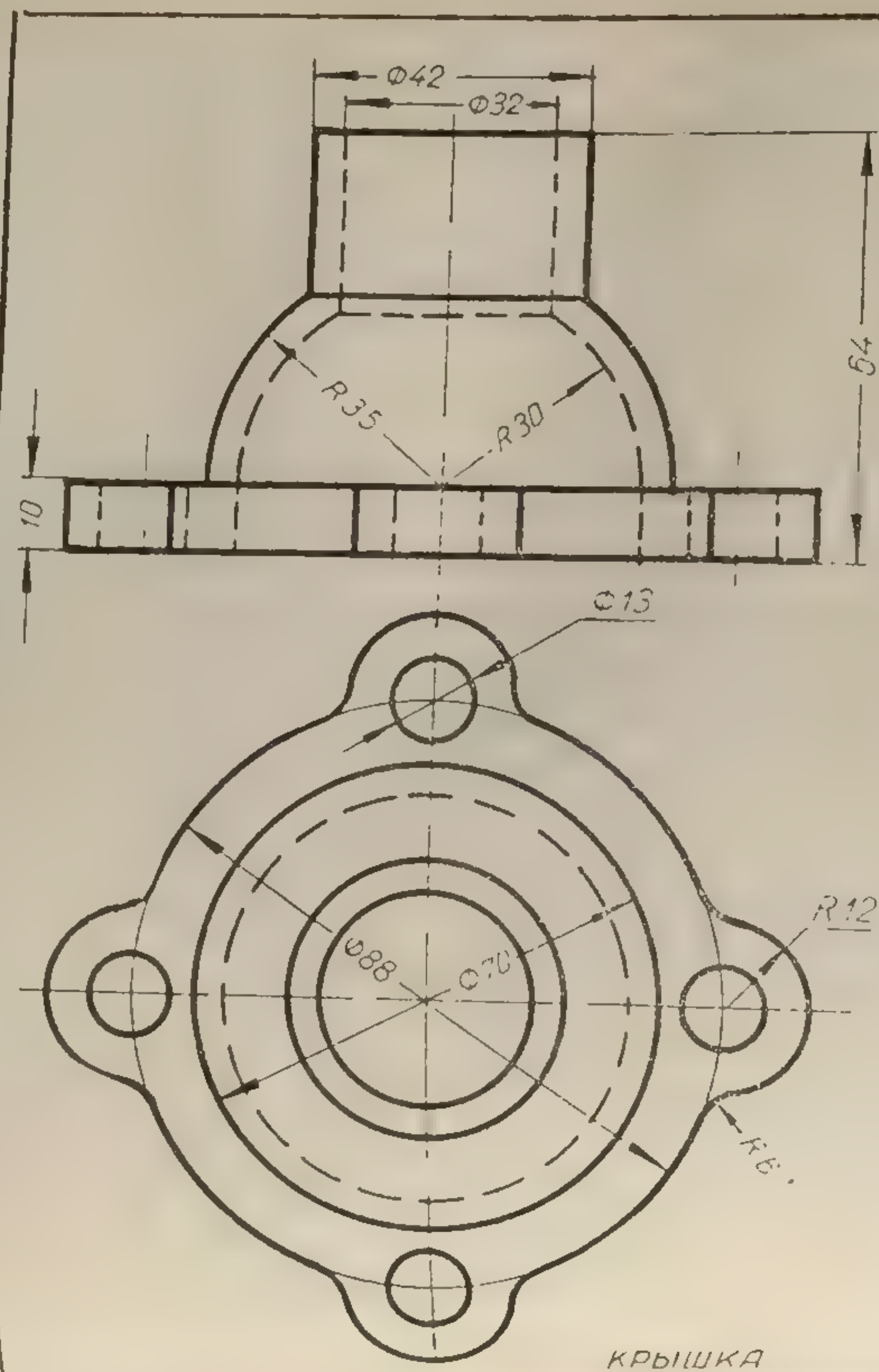
2. Выполнить наглядное изображение модели в изометрической проекции.

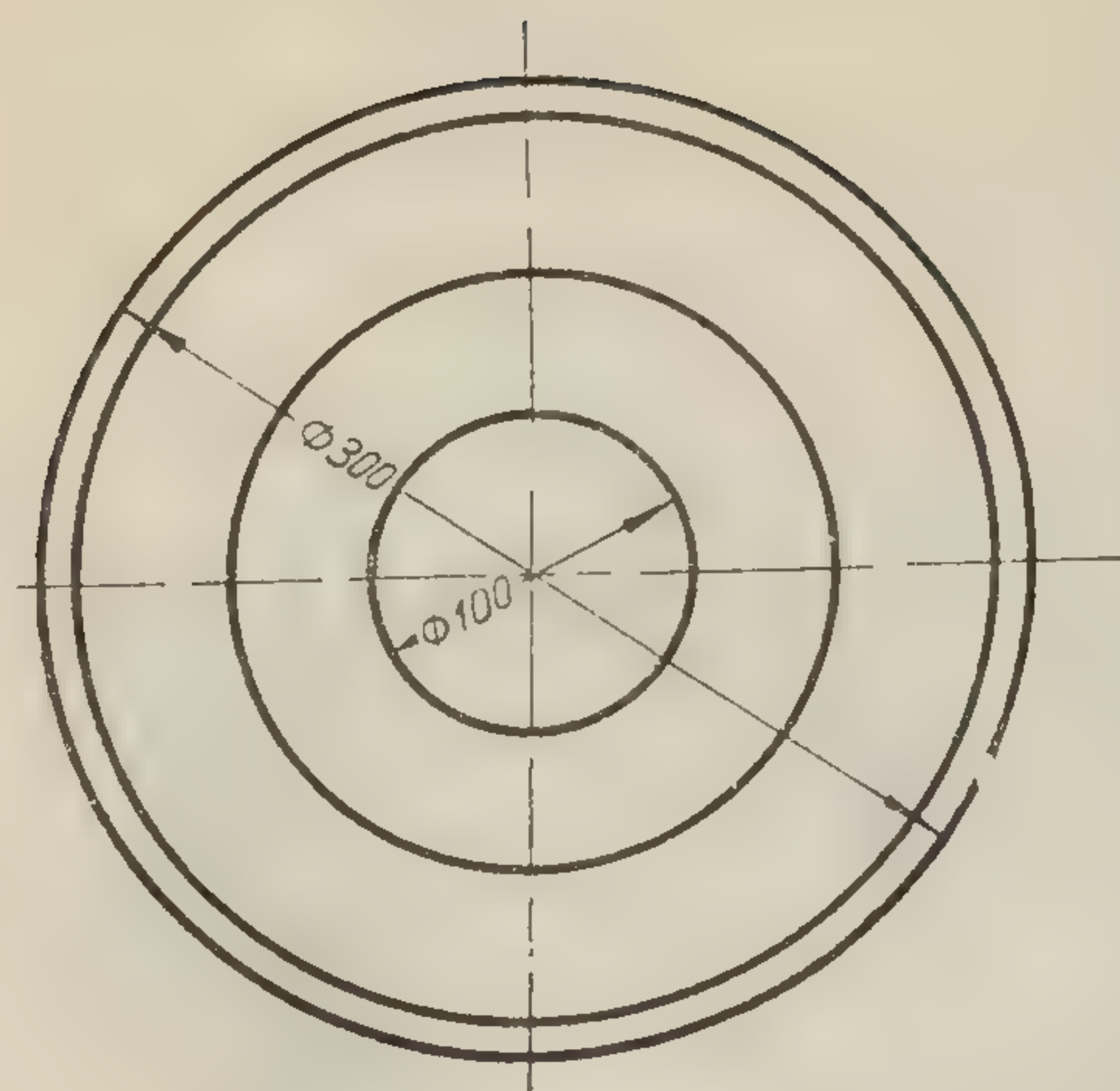
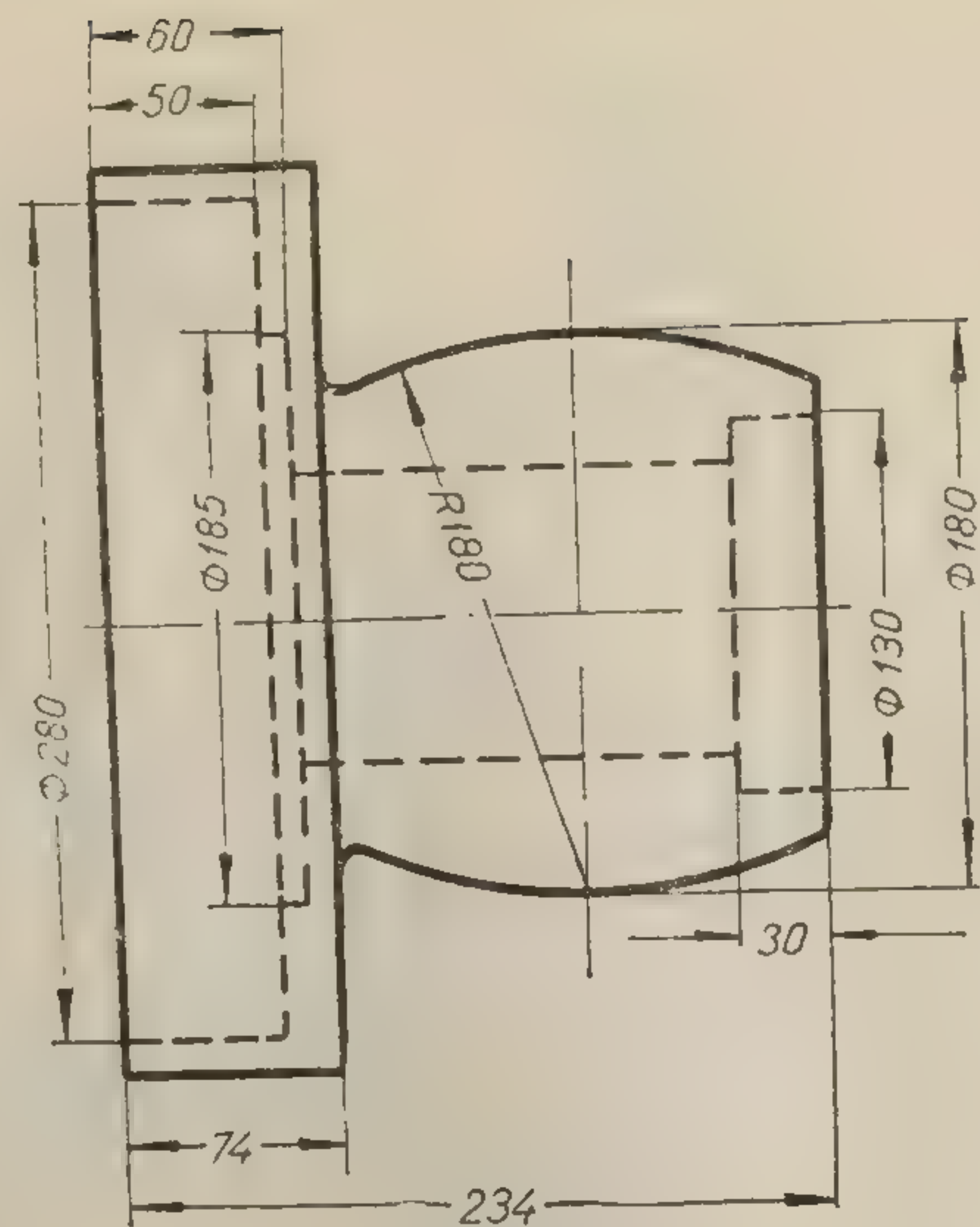
Раздать карточки-задания. Варианты заданий приведены ниже.

На дом: закончить работу. (На фиг. 32 приведен пример выполнения работы.)

Варианты заданий:

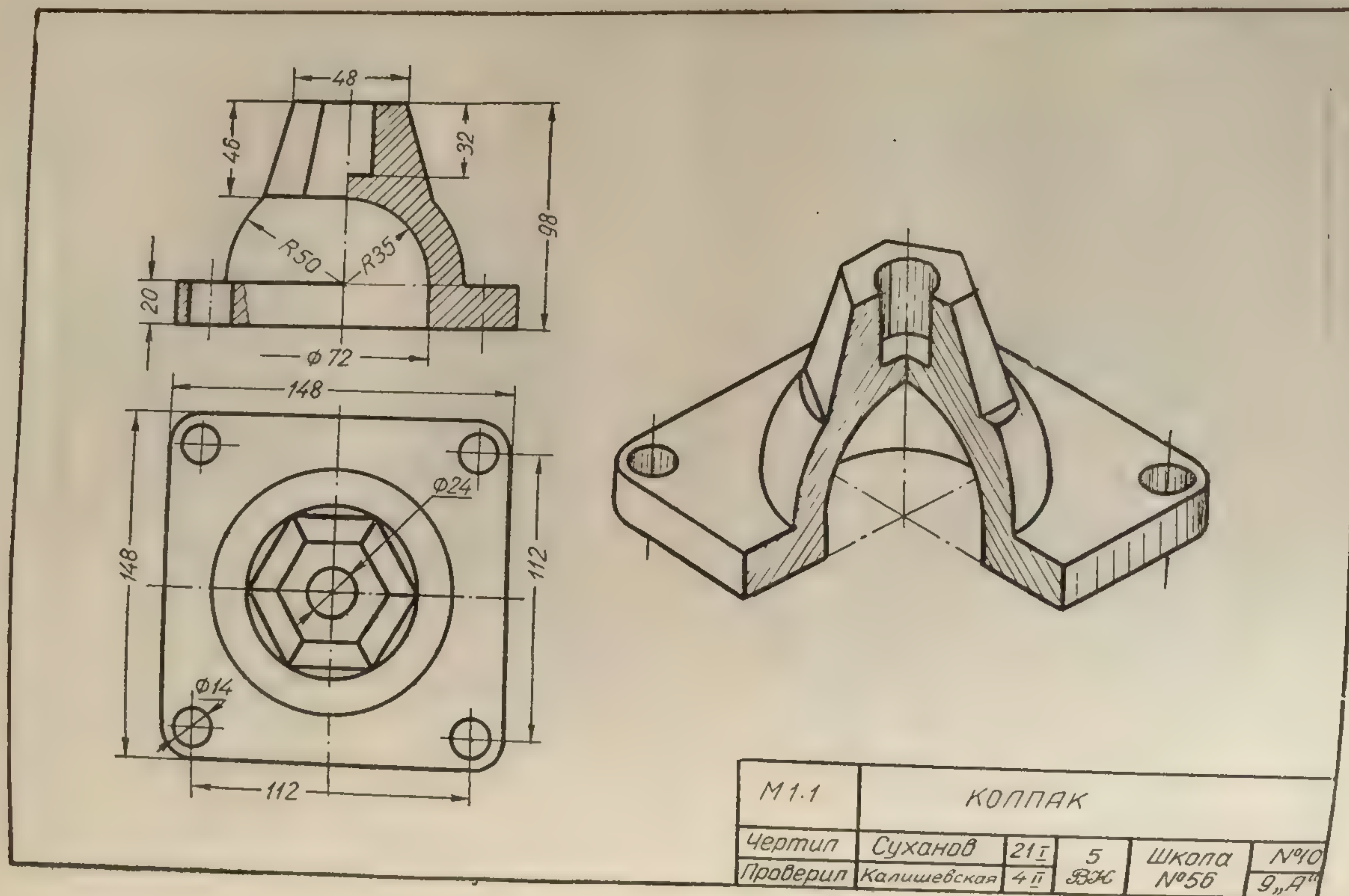
1. Модель состоит из полушара, поставленного на середину квадратной плитки. Через центр полушара проходит вертикальное сквозное цилиндрическое отверстие. Диаметр полушара 50 мм. Размеры плитки $60 \times 60 \times 8$ мм. Диаметр цилиндрического отверстия 20 мм.



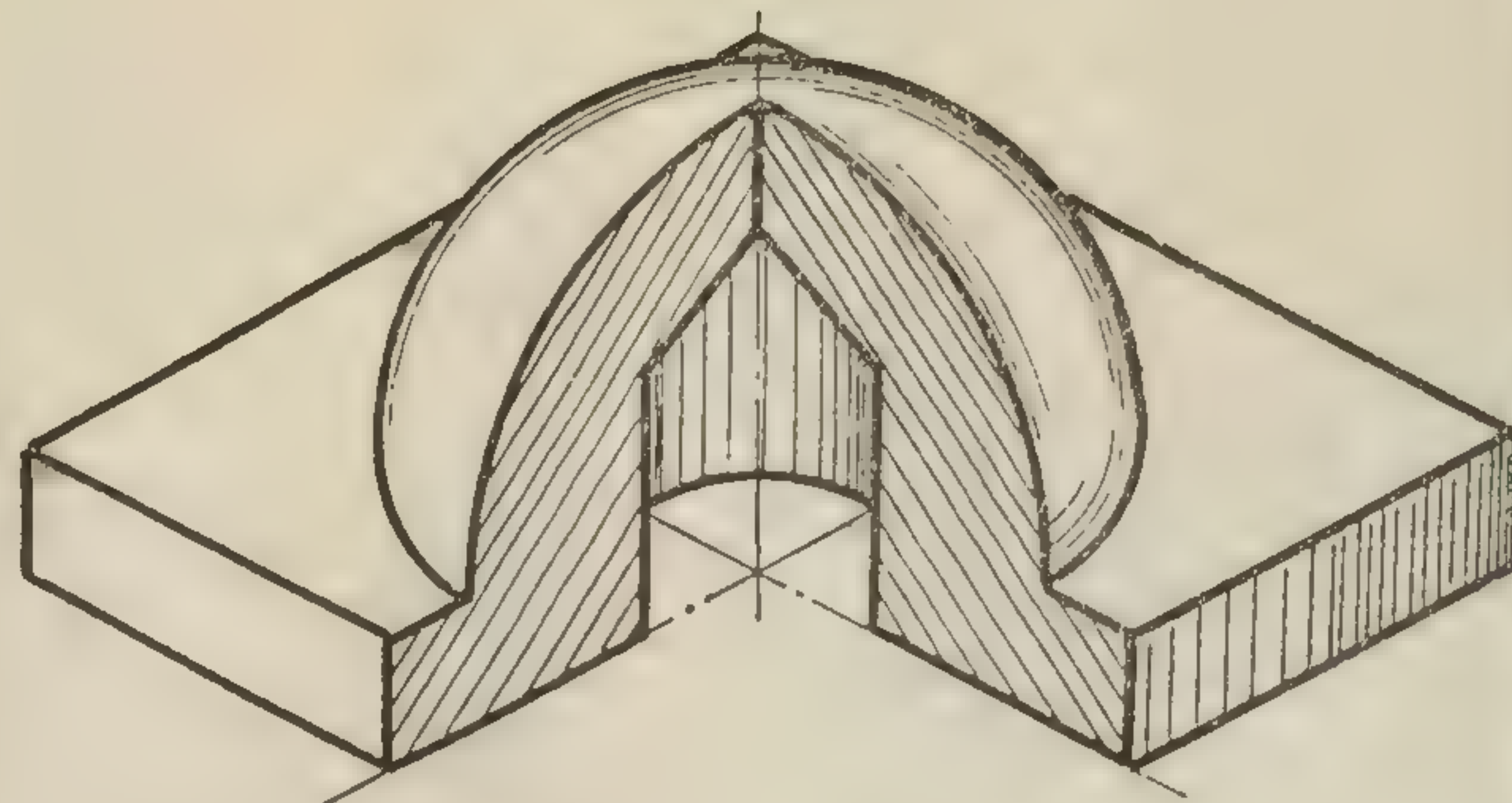
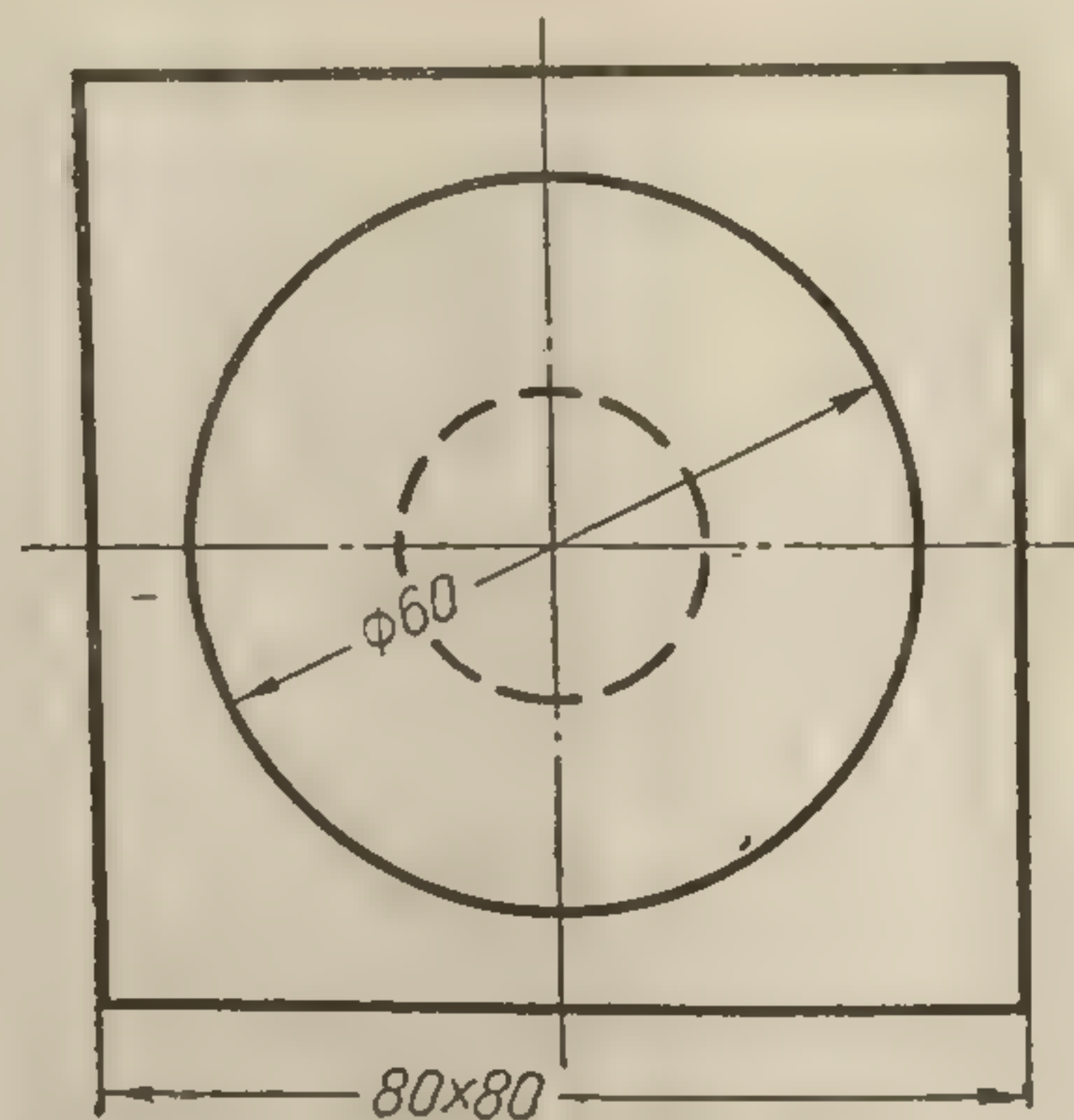
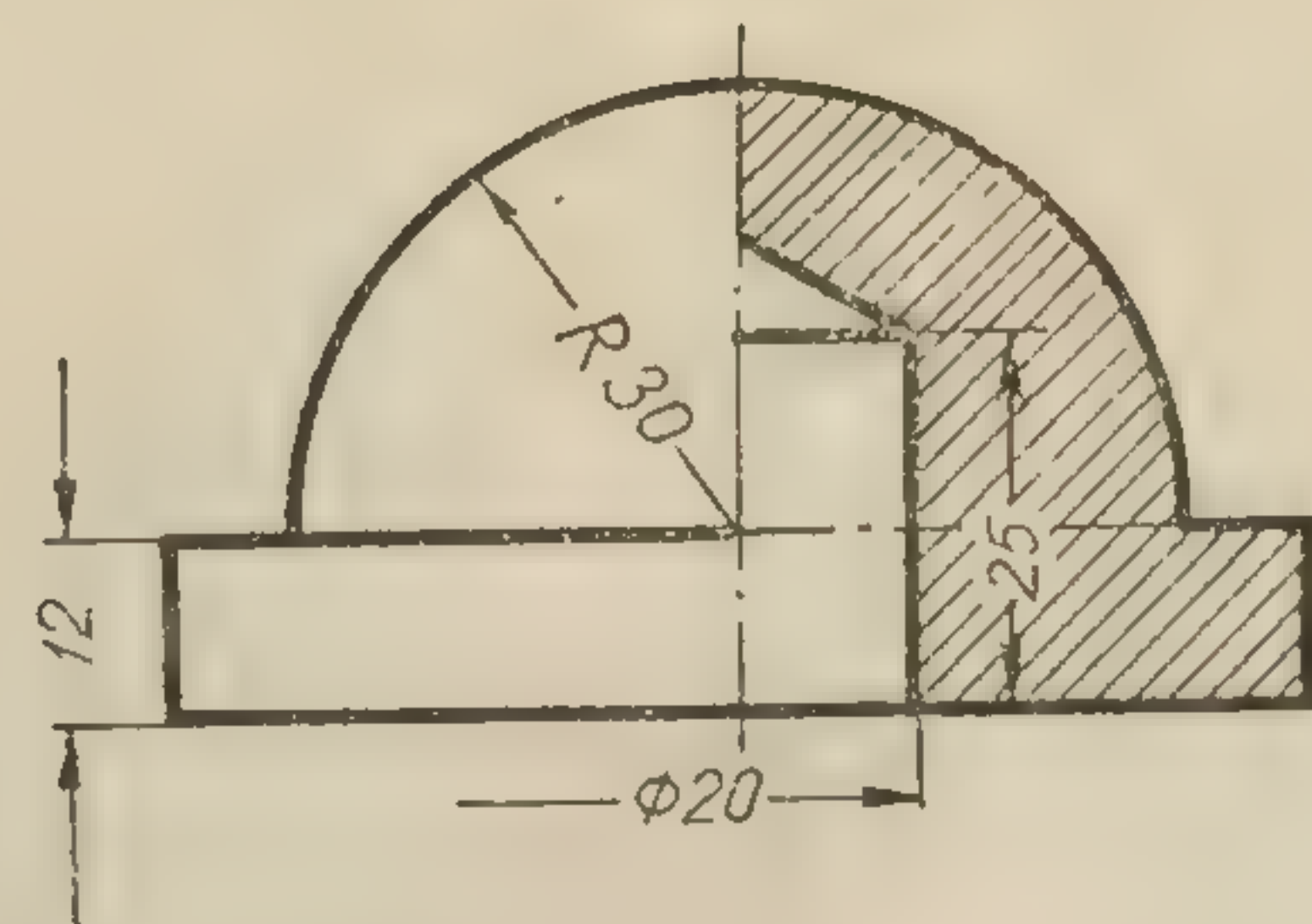


ШКИВ

Фиг. 30. Индивидуальные задания



Фиг. 31. Образец ученической работы



М 1.1	МОДЕЛЬ				
Чертил	Красильников	18.11	5	Школа	№11
Проверил	Килишевская	25.11	ВЖ	№56	9,5"

Фиг. 32. Образец ученической работы

2. Модель является кубом, внутри которого имеется полость в виде шара. Центр шара совпадает с центром куба. Вдоль вертикальной оси этих тел проходит ось сквозного цилиндрического отверстия. Размер ребра куба 50 мм, диаметр шара 30 мм, диаметр отверстия 10 мм.

3. Модель является полушаром, имеющим цилиндрическое углубление с вертикальной осью, проходящей через центр полушара. Диаметр полушара 56 мм, диаметр углубления 12 мм, глубина 16 мм.

4. Модель является шаровым поясом, в центре которого проходит вертикально расположенное отверстие квадратной формы. Диаметр шара 60 мм, высота шарового пояса 40 мм, поперечное сечение отверстия 30 × 30 мм.

5. Модель является круговым кольцом, диаметр центральной окружности которого равен 60 мм, а диаметр сечения кольца (калибр кольца) 15 мм.

Уроки 20-й и 21-й

Тема. Работа № 14. Выполнение эскиза несложного предмета, ограниченного поверхностью вращения, и выполнение чертежа по эскизу с копировкой чертежа на кальке тушью.

Цель. Закрепление знаний, умений и навыков снятия рисунка и эскиза с натуры с выполнением чертежа по эскизу. Копировка.

Оборудование: 1) детали, ограниченные поверхностью вращения, по количеству учеников класса (фиг. 33); 2) измерительные инструменты.

План уроков

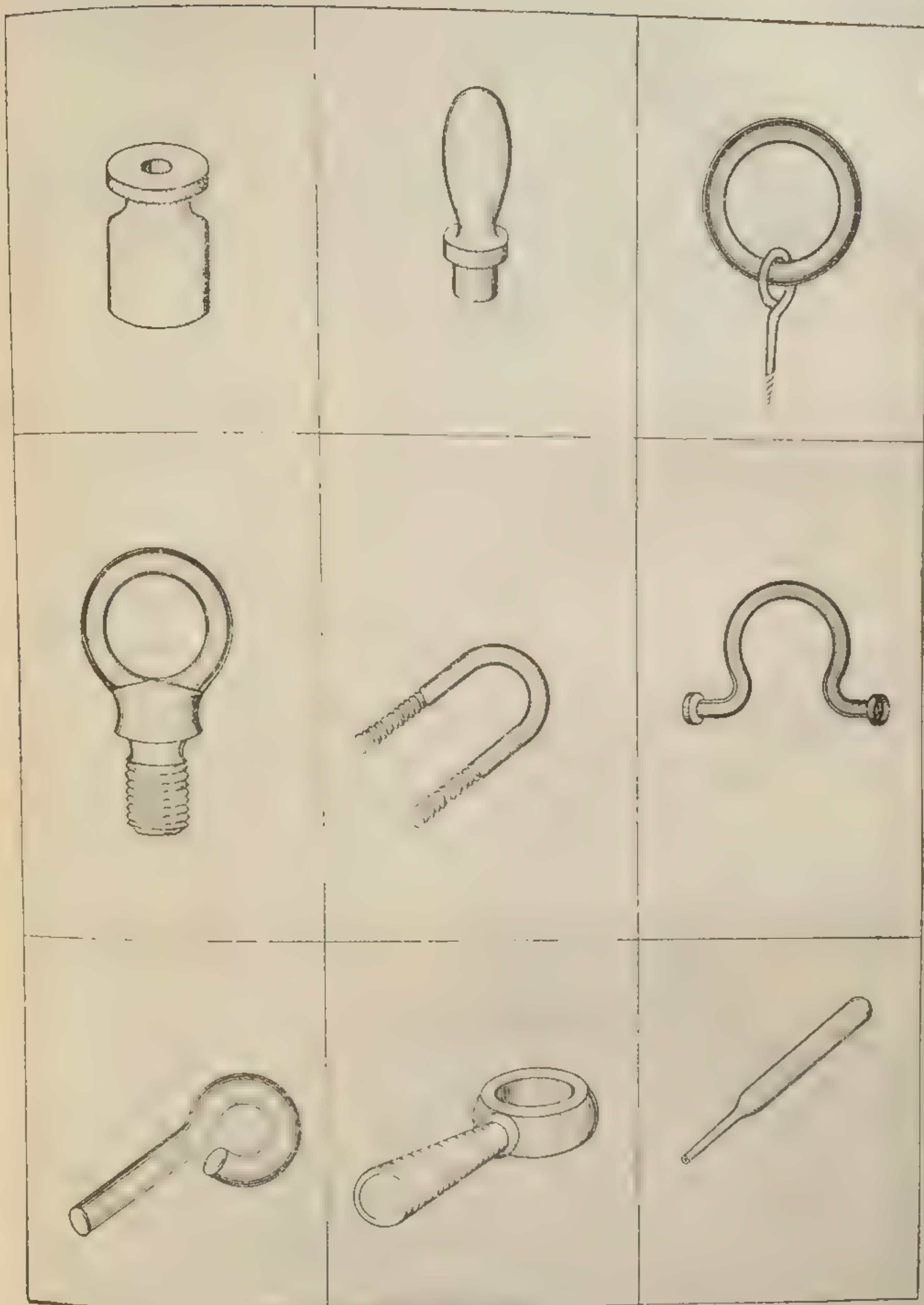
Повторить порядок снятия эскиза с натуры. Написать на доске объем задания:

1. Выполнить эскиз детали.

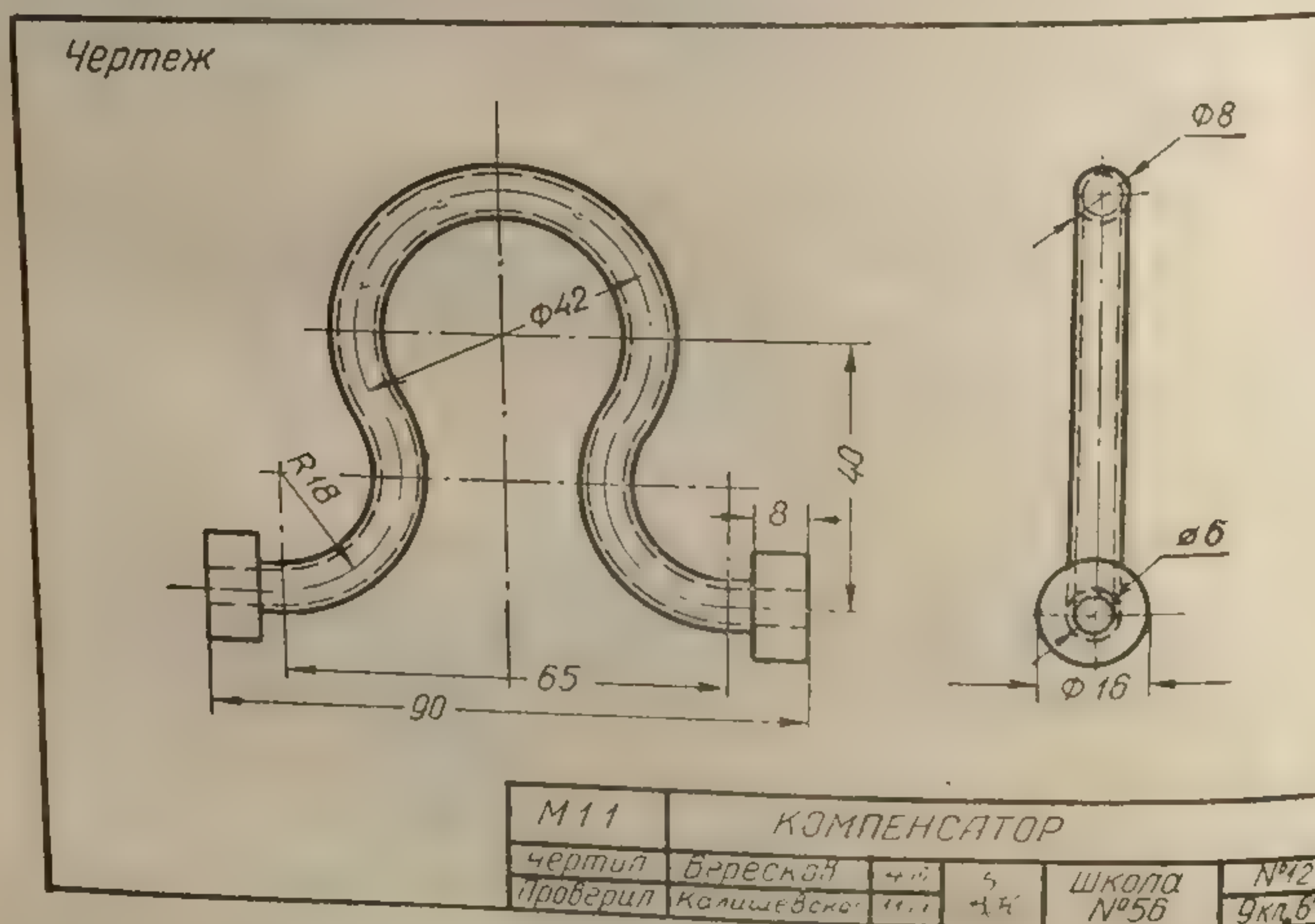
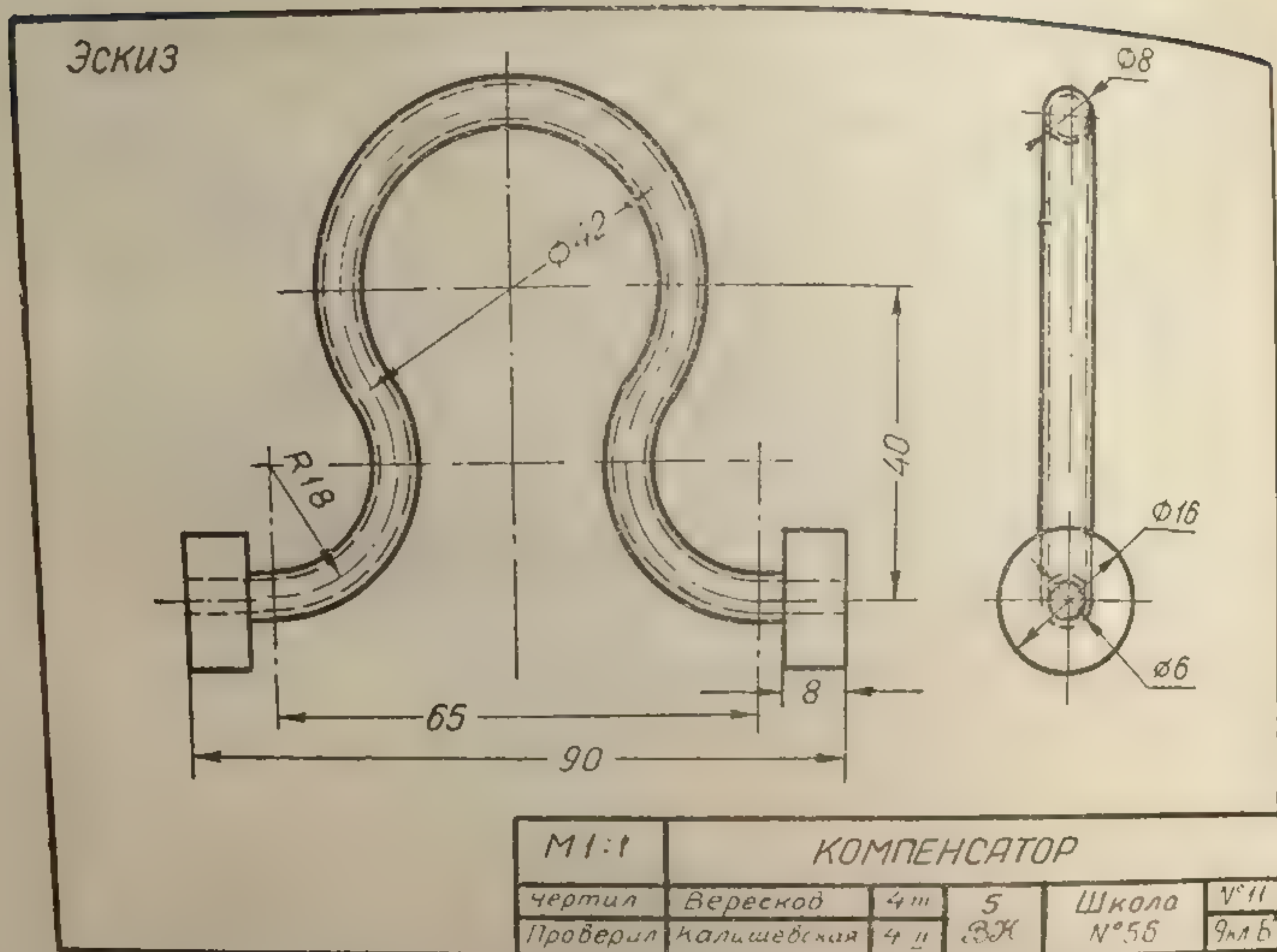
2. Выполнить чертеж по эскизу.

3. Выполнить копировку чертежа на кальку тушью.

Предупредить учащихся, что работа рассчитана на два урока. На первом уроке следует выполнить эскиз полнотой. В конце первого урока эскизы собрать на проверку. Вместе с ними собрать работы, выполненные на прошлом уроке.



Фиг. 33. Детали, имеющие поверхность вращения



Фиг. 34. Образец ученической работы

На втором уроке сначала указать на типичные ошибки в эскизах, затем, раздав их, предложить учащимся внести необходимые исправления в эскизах. После этого учащиеся приступают к выполнению чертежа по эскизу.

На дом: урок 20-й. Подготовить ответы на вопросы к третьему заданию, стр. 179. Урок 21-й. Снять копию чертежа на кальке тушью.

Проверку домашнего задания 20-го урока провести на 21-м уроке во время выполнения учащимися работы. (На фиг. 34 приведен пример выполнения работы.)

Урок 22-й

Тема. Выполнение чертежа по наглядному изображению.

Цель. Проверка знаний, умений и навыков, полученных на прошлых уроках.

Оборудование: индивидуальные задания по количеству учеников в классе (фиг. 35).

План урока

Собрать чертежи и копии к ним на кальке. Написать на доске объем задания:

1. Составить чертеж в необходимом числе видов с выполнением нужных разрезов.

2. Проставить размеры. Раздать карточки-задания. В конце урока работы отобрать на проверку и оценку.

На дом: выполнить чертеж ладьи по второму заданию (стр. 182).

Урок 23-й

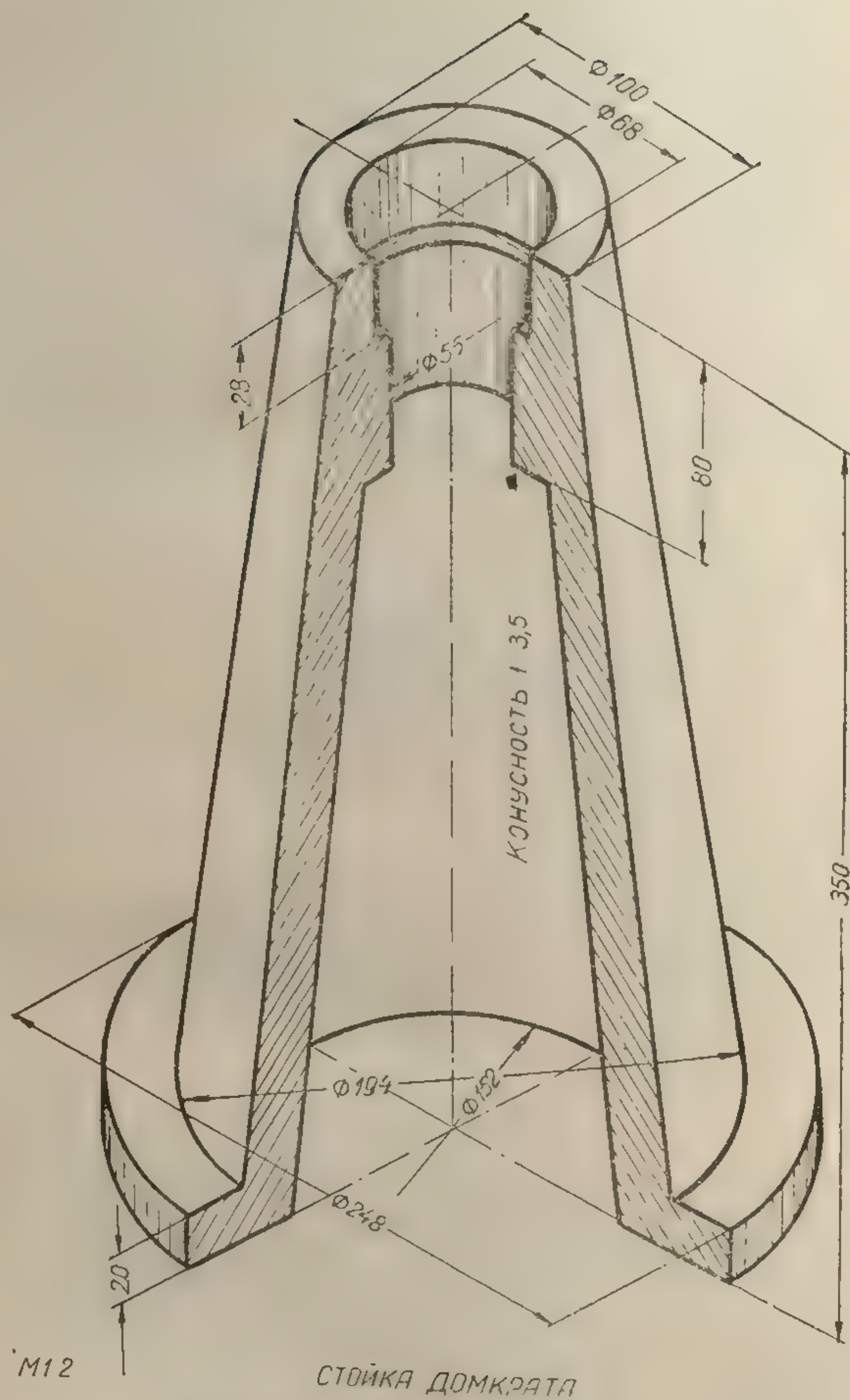
Тема. Работа № 15. Выполнение эскиза предмета, состоящего из двух-трех деталей. (Соединение вала и шкива при помощи шпонки.)

Цель: Познакомить с разъемным соединением вала и шкива при помощи шпонки. Провести чтение сборочного чертежа.

Оборудование: таблица фиг. 36 и модель к ней.

План урока

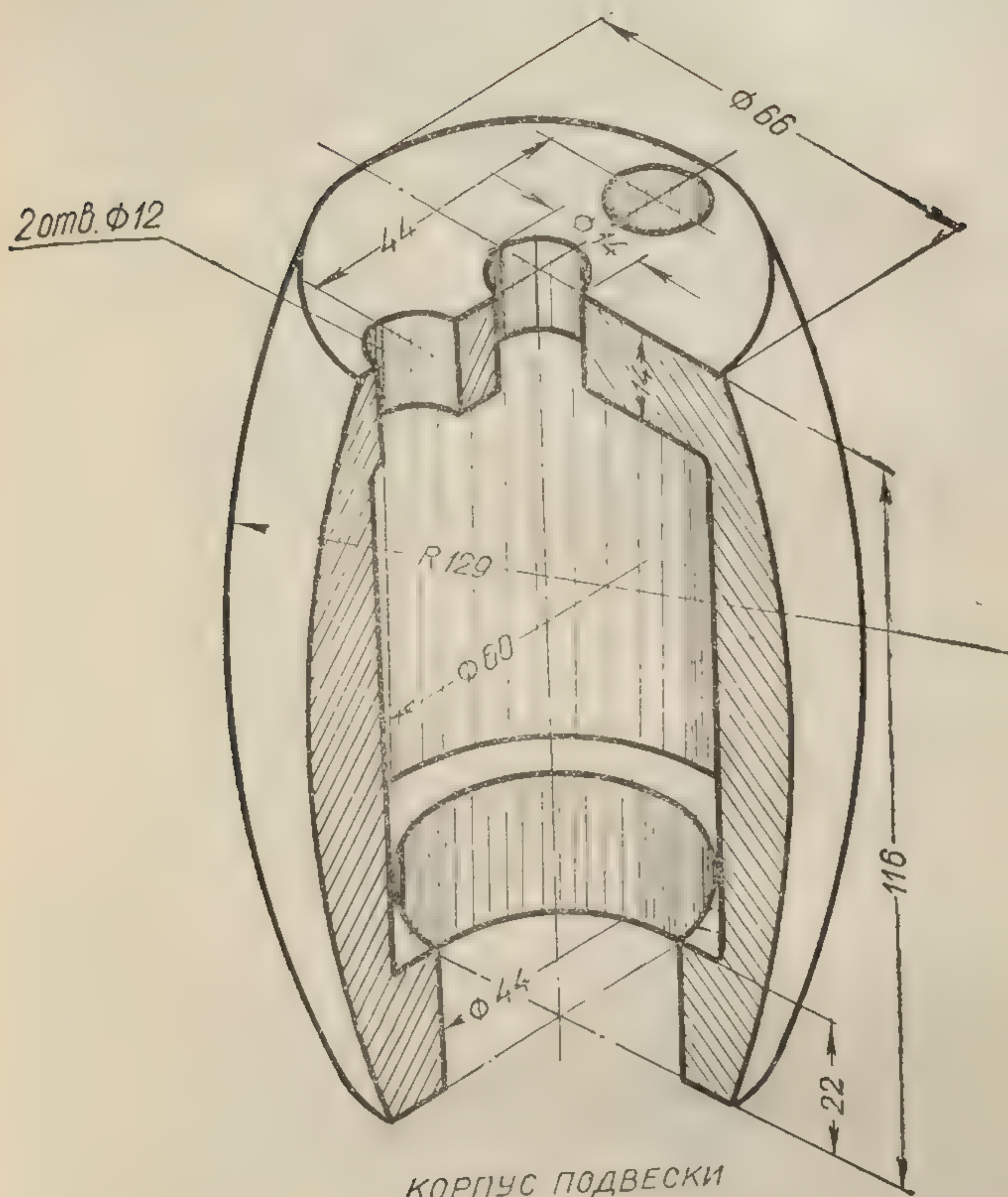
Проверка домашнего задания. Собрать домашние работы.



М12

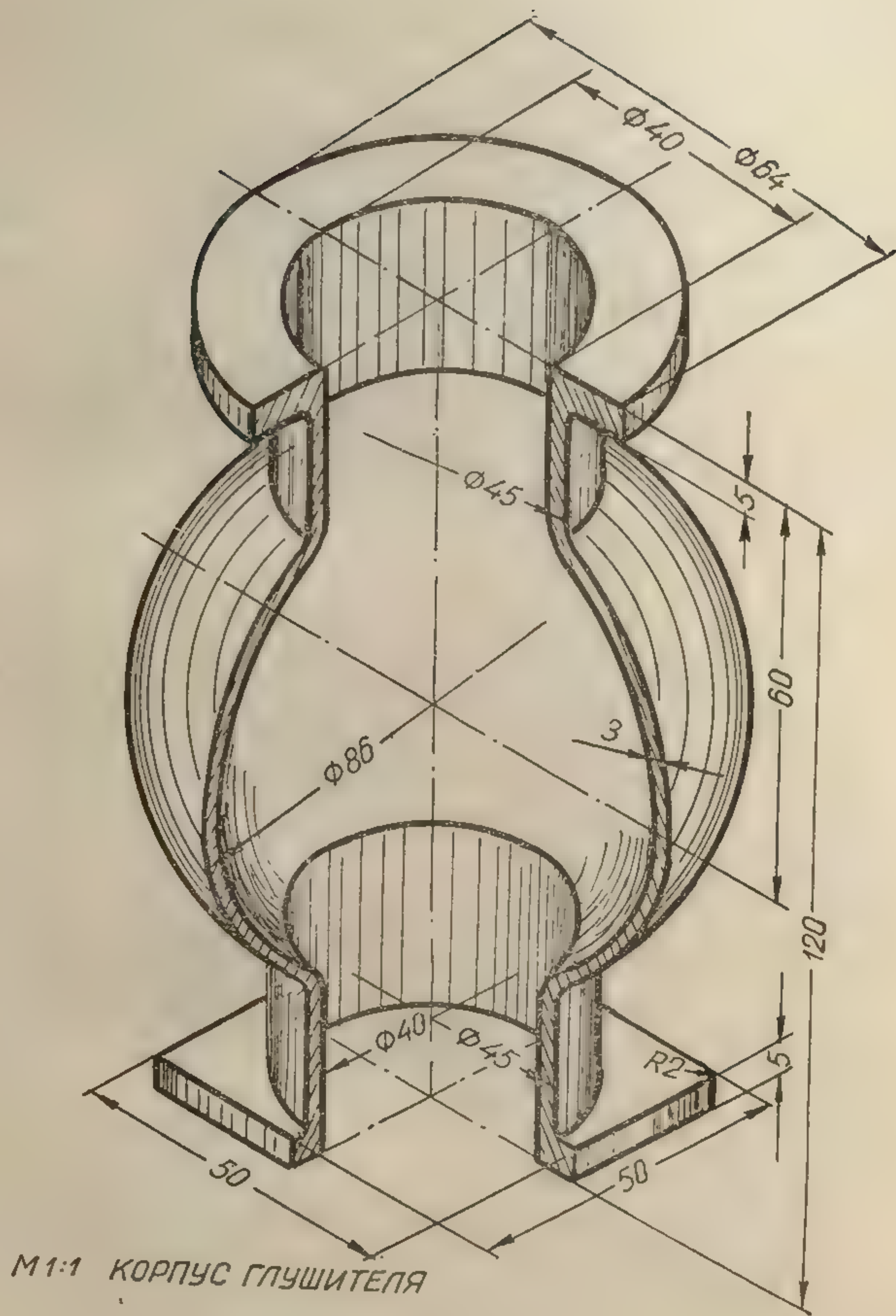
СТОЙКА ДОМКРАТА

Фиг. 35. Индивидуальные задания



КОРПУС ПОДВЕСКИ
М 1:1

Фиг. 35 (продолжение)



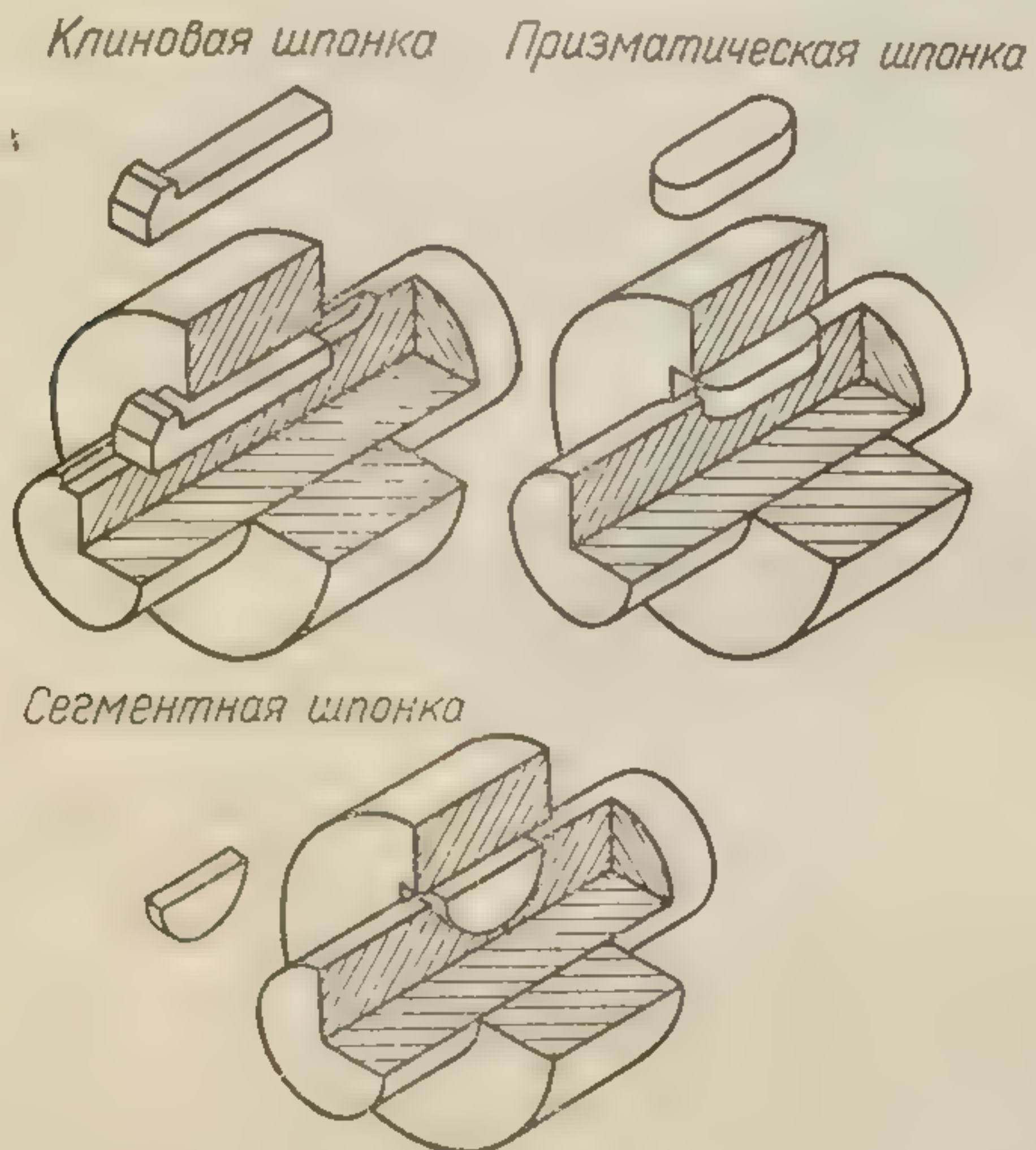
Фиг. 35 (продолжение)

113.7
соединен
раненны
ская, с
4) приз

Фиг.

Пред
186 (ф
ние к з
вопросы
1. И
деталей
товлень
2. К
виде? Г
выполн
3. Г
ми, хот
4. Е
следует

Изложение материала. Показать по таблице соединение вала со шкивом шпонкой. Отметить распространенные формы шпонок: 1) сегментная, 2) призматическая, с плоскими срезами, 3) клиновая с головкой и 4) призматическая со скругленными торцами.



Фиг. 36. Таблица «Соединение шкива с валом шпонкой»

Предложить учащимся открыть руководство на стр. 186 (фиг. 231). Фронтально с классом прочесть пояснение к заданию. Далее предложить учащимся следующие вопросы к чертежу (фиг. 231):

1. Из каких деталей состоит изделие? Название этих деталей, количество и материал, из которого они изготовлены. Найти каждую деталь на всех проекциях.

2. Как называется разрез, выполненный на главном виде? Показать на виде слева направление, по которому выполнен разрез.

3. Почему вал и шпонка остались незаштрихованными, хотя и попали в разрез?

4. В каком порядке и в какой последовательности следует производить сборку?

Закрепление нового материала. На формате выполнить эскиз сборки «Соединение шкива с валом».

На дом: закончить оформление эскиза. Прочитать чертеж на стр. 185 (фиг. 230).

Урок 24-й

Тема. Построение чертежей призм, пересеченных плоскостью, перпендикулярной одной из плоскостей проекций. Определение истинного вида фигуры сечения совмещением секущей плоскости с плоскостью проекций.

Цель. Познакомить с предметами призматической формы, имеющими косые срезы. Дать понятие о следах плоскости и об определении истинного вида фигуры сечения совмещением секущей плоскости с плоскостью проекций. Объяснить построение чертежей призмы с наклонным срезом.

Оборудование: 1) модель трехгранного угла для демонстрации определения истинного вида фигуры сечения, руководство (фиг. 238); 2) таблица (фиг. 37).

План урока

Проверка домашнего задания. Собрать эскизы. Вызвать ученика для чтения чертежа на стр. 185, фиг. 230.

Изложение нового материала. Используя таблицу (фиг. 37), рассмотреть рисунки предметов, имеющих плоские срезы:

1. Вальмовая и полувальмовая крыши имеют форму треугольной призмы с плоскими срезами. Эти срезы представляют собой треугольники, вершины которых расположены на ребрах призмы (а и б).

2. Молоток имеет форму четырехугольной (квадратной) призмы с двумя плоскими срезами — прямоугольниками (в).

3. При изготовлении рамок срезают обычно концы брусков наискось (г).

Используя модель (руководство, фиг. 238, стр. 193), рассмотреть процесс проектирования призмы, пересеченной плоскостью, перпендикулярной фронтальной плоскости проекций.

Враща
го полож
ния и ее

200



этого ра
тежа:

1. Се
дами. С
секущей

2. На
изобрази

3. На
стиуголь

призмы.

4. На
лась ше

5. Р
ной гра

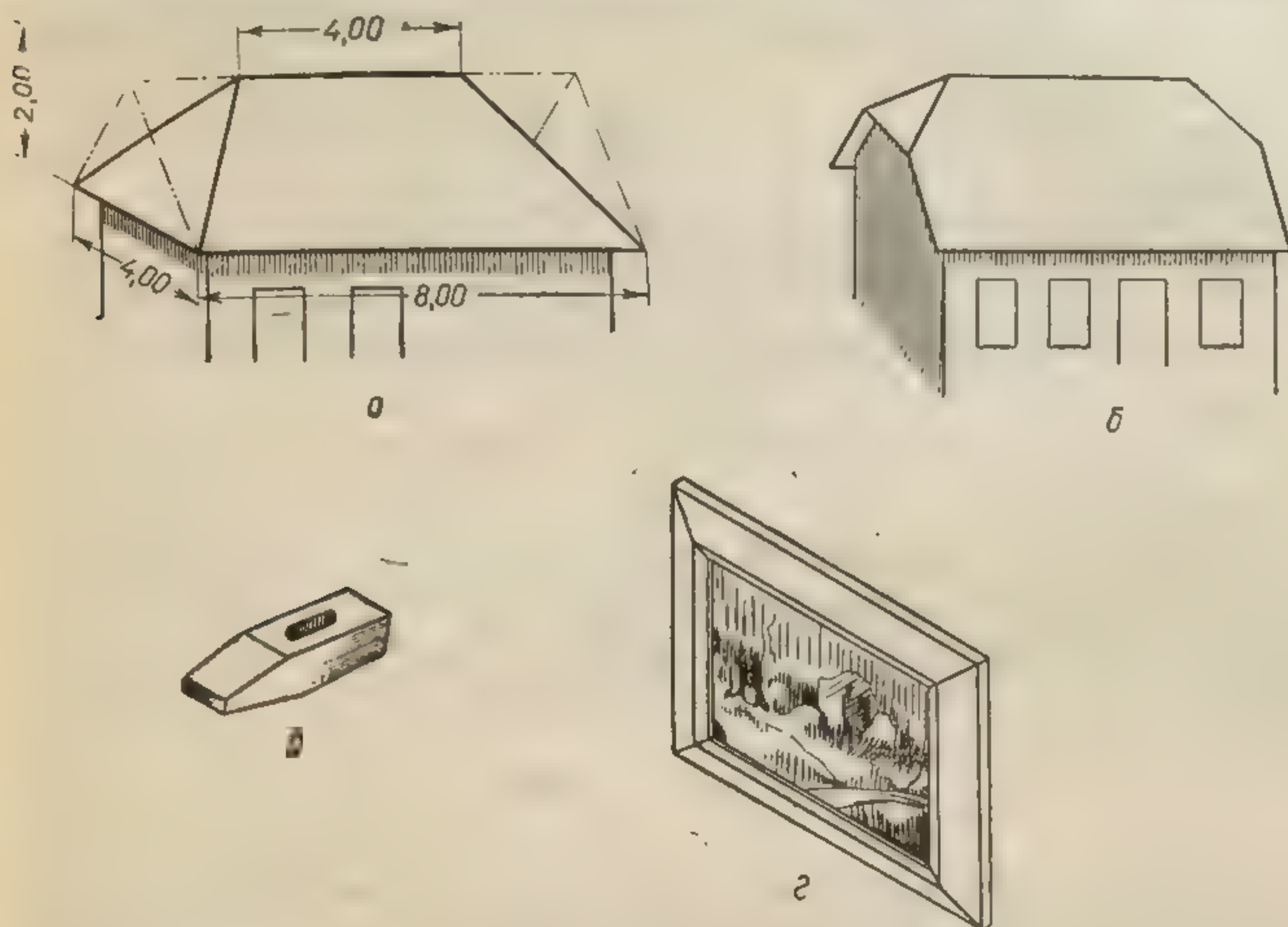
Пока

кости с

щения е
чертеже
лонной

14 Поурочн

Вращая модель секущей плоскости до горизонтального положения, показать, как перемещаются фигура сечения и ее фронтальная и горизонтальная проекции. После



Фиг. 37. Таблица «Косые срезы»

этого развернуть стороны угла и провести анализ чертежа:

1. Секущая плоскость на чертеже изображена следами. Следом плоскости называется линия пересечения секущей плоскости с плоскостью проекций.

2. На виде спереди наклонная грань призмы (срез) изобразилась отрезком прямой линии.

3. На виде сверху наклонная грань изобразилась шестиугольником, совпадающим с нижним основанием призмы.

4. На виде слева наклонная грань призмы изобразилась шестиугольником меньше натуральной величины.

5. Рядом с видом сверху дано изображение наклонной грани в натуральную величину.

Показать на модели способ совмещения секущей плоскости с горизонтальной плоскостью проекций путем вращения ее вокруг горизонтального следа и рассмотреть на чертеже порядок построения натуральной величины наклонной грани призмы.

Закрепление нового материала. Построить проекции правильной шестиугольной призмы, имеющей наклонный срез.

Выполнение чертежа вести в следующей последовательности:

- а) построить три проекции полной призмы тонкими линиями;
- б) провести фронтальный след секущей плоскости;
- в) построить проекции наклонной грани призмы;
- г) построить натуральную величину наклонной грани (среза).

Размеры призмы учащиеся могут взять произвольными.

На дом: начертить эту призму в изометрической проекции. При выполнении изометрической проекции руководствоваться фиг. 241 на стр. 196. Читать стр. 190—194.

Урок 25-й

Тема. Построение чертежей предметов, усеченных плоскостью, перпендикулярной одной из плоскостей проекций.

Цель. Научить строить косые сечения предметов призматической формы.

Оборудование: карточки-задания по количеству учеников в классе (фиг. 38).

План урока

Проверка домашнего задания и повторение. Собрать работы.

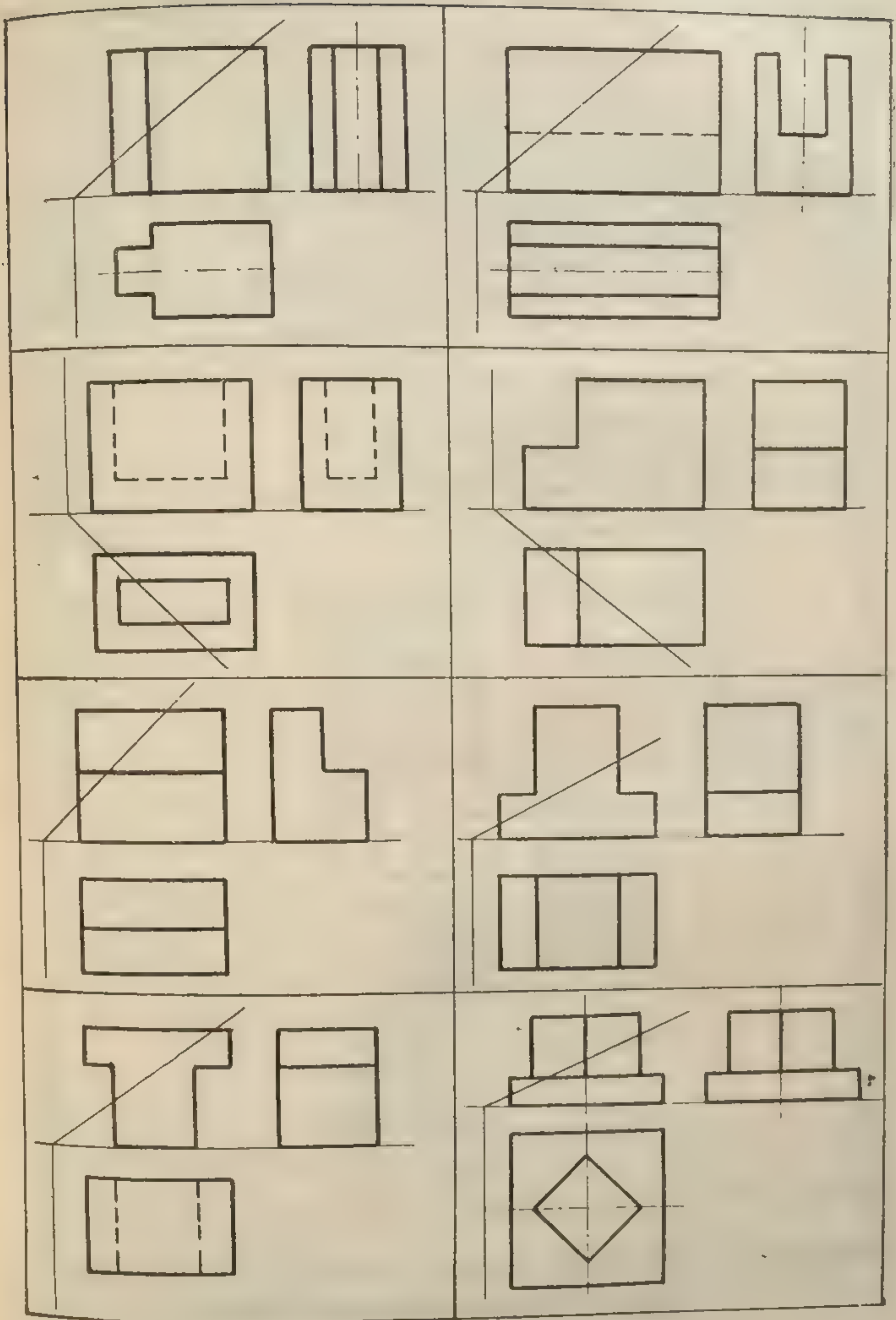
Вопросы для повторения:

1. Как изображается на чертеже секущая плоскость?
2. Как определяется на чертеже натуральная величина фигуры сечения способом совмещения?

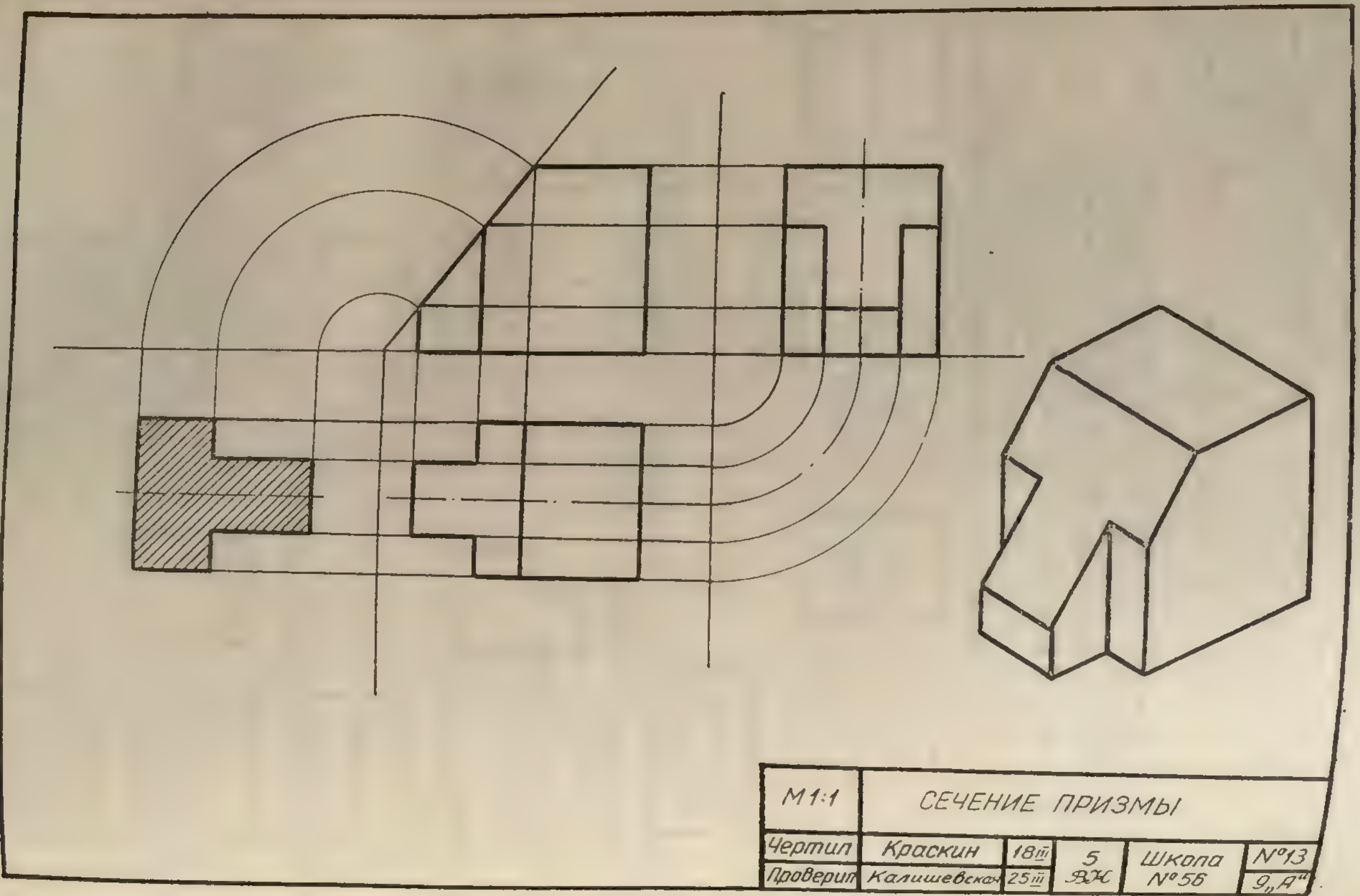
Упражнение. Написать на доске задание:

1. Построить третий вид усеченной части предмета.
2. Построить натуральную величину фигуры сечения.
3. Построить изометрию усеченной части.

Учащиеся записывают объем задания в нижнем правом углу форматки. В это время учитель раздает карточки с заданием.



Фиг. 38. Индивидуальные задания



Фиг. 39. Образец ученической работы

На дом: закончить работу. На фиг. 39 приведен пример выполнения работы.

Урок 26-й

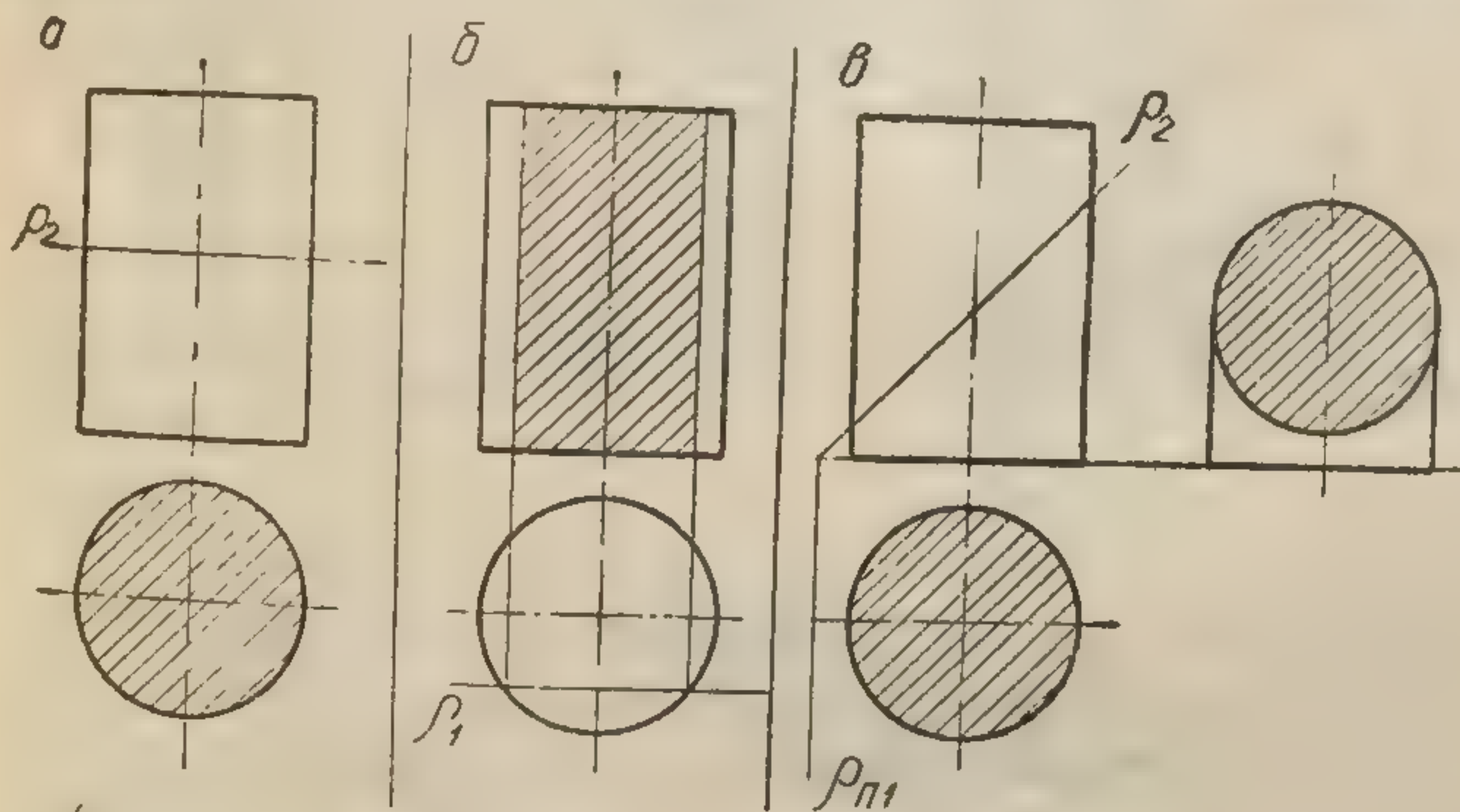
Тема. Построение чертежей цилиндров, усеченных плоскостью, перпендикулярной одной из плоскостей проекций. Построение истинной величины сечения цилиндра.

Цель. Научить строить чертежи цилиндров, усеченных плоскостью, перпендикулярной одной из плоскостей проекций. Научить строить истинную величину эллиптического сечения цилиндра.

Оборудование: таблицы (фиг. 40 и 41).

План урока

Проверка домашнего задания. Собрать работы.



Фиг. 40. Таблица «Сечения цилиндра»

Изложение нового материала. Рассмотрим сечения цилиндра плоскостью (фиг. 40):

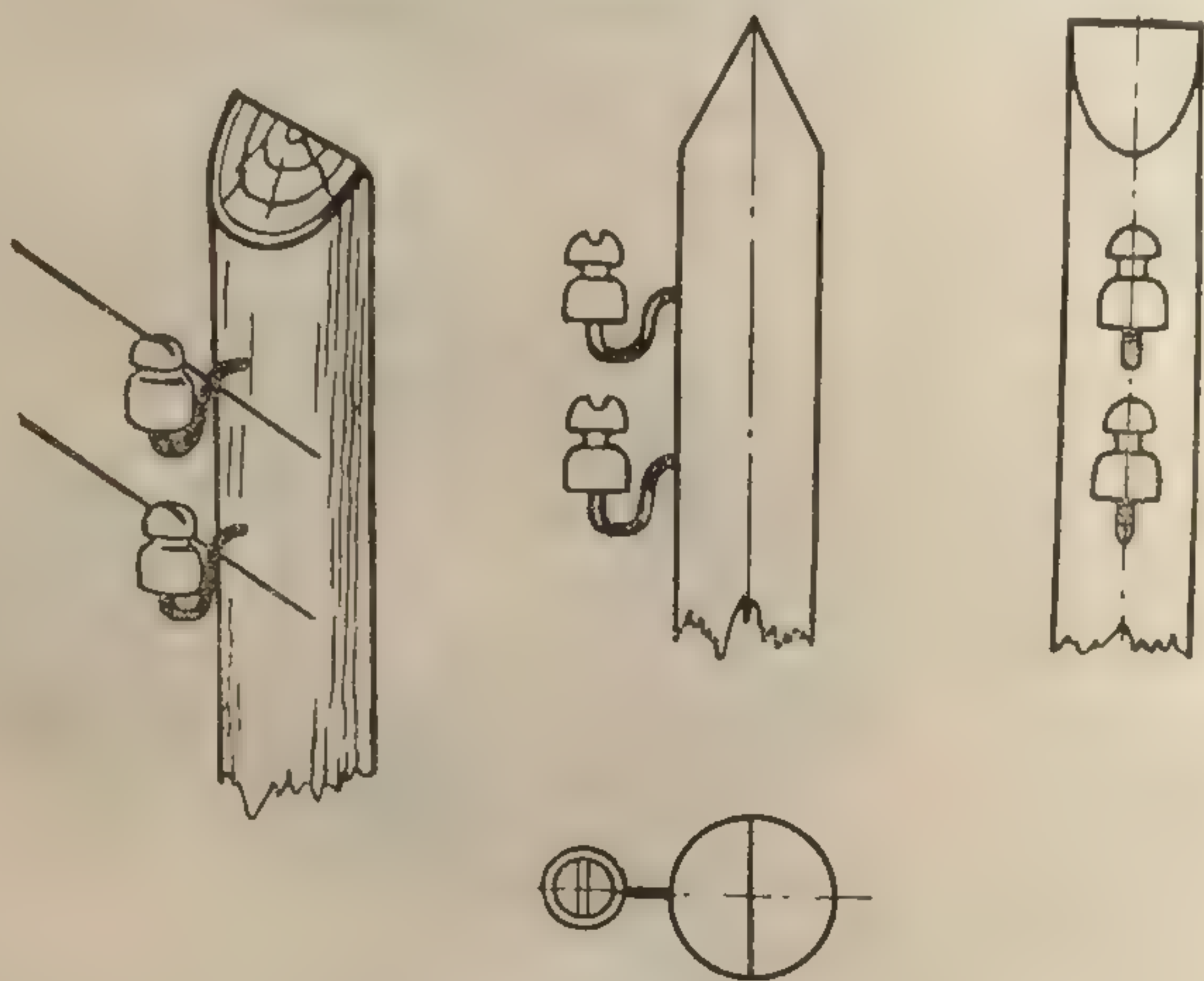
1. Сечение цилиндра плоскостью, перпендикулярной его оси (фиг. 40, *a*).
2. Сечение цилиндра плоскостью, параллельной его оси (фиг. 40, *б*).
3. Сечение цилиндра плоскостью, образующей с осью цилиндра острый угол (фиг. 40, *в*).

Далее провести анализ чертежа цилиндра, пересеченного плоскостью, перпендикулярной фронтальной плоскости проекций (фиг. 244, стр. 198 руководства).

1. На виде сверху проекция эллипса сечения совпадает с окружностью основания цилиндра.

2. На виде спереди эллипс проектируется отрезком, представляющим собой натуральное изображение большой оси эллипса.

3. Для построения эллипса на виде слева окружность основания разделена на 12 равных частей, затем найдены проекции этих точек на виде спереди. После этого по



Фиг. 41. Таблица «Чертеж и наглядное изображение верхушки телеграфного столба»

двум проекциям каждой точки построены проекции точек эллипса на виде слева.

4. Натуральная величина эллипса сечения построена по осям эллипса.

Используя таблицу (фиг. 41), рассмотреть наглядное изображение и чертеж телеграфного столба. Верхушка столба имеет два косых среза в виде двух полуэллипсов. На виде спереди эти полуэллипсы изобразились отрезками прямых линий. На виде сверху полуэллипсы спроек-

тировались в окружность, совпадающую с основанием столба. На виде слева полуэллипс проектируется меньше натуральной величины.

Закрепление нового материала. Построить проекции цилиндра, пересеченного плоскостью, перпендикулярной фронтальной плоскости проекций.

Н а д о м: закончить чертеж.

Урок 27-й

Т е м а. Построение чертежей предметов, усеченных плоскостью, перпендикулярной одной из плоскостей проекций.

Ц е л ь. Закрепление знаний, умений и выработка навыков построения чертежей предметов призматической и цилиндрической формы, усеченных плоскостью, перпендикулярной одной из плоскостей проекций.

Оборудование: индивидуальные карточки-задания по количеству учеников в классе (фиг. 42).

П л а н у р о к а

Проверка домашнего задания и повторение. Собрать работы. Вопрос для повторения. Как построить натуральную величину фигуры сечения (двумя способами).

У п р а ж н е н и е. Написать на доске объем задания:

1. Построить третий вид усеченной части.
2. Построить натуральную величину фигуры сечения.

Учащиеся записывают объем задания в нижнем правом углу форматки. В это время учитель выдает карточки-задания.

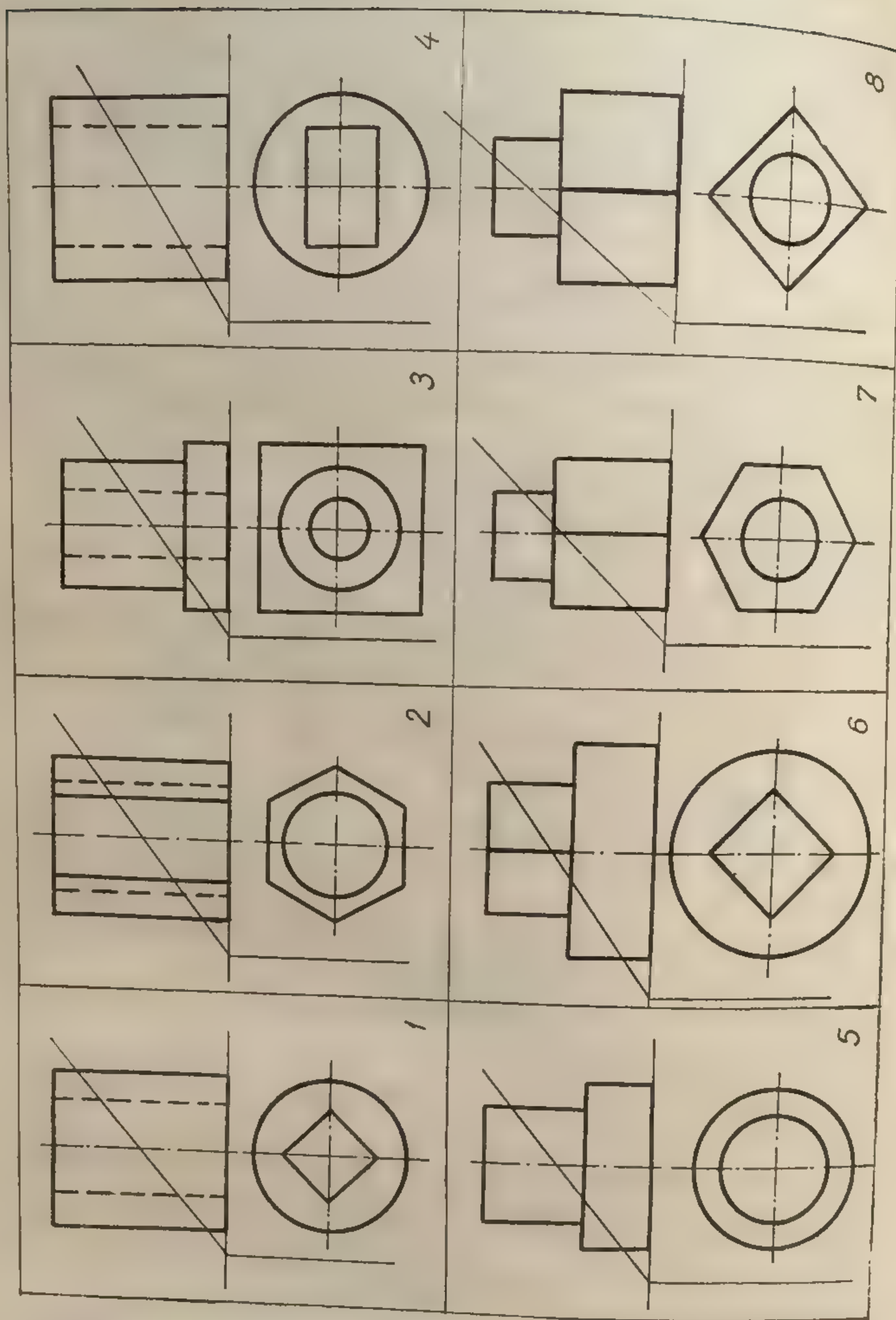
Н а д о м: закончить работу. (На фиг. 43 приведен пример выполнения работы.)

Урок 28-й

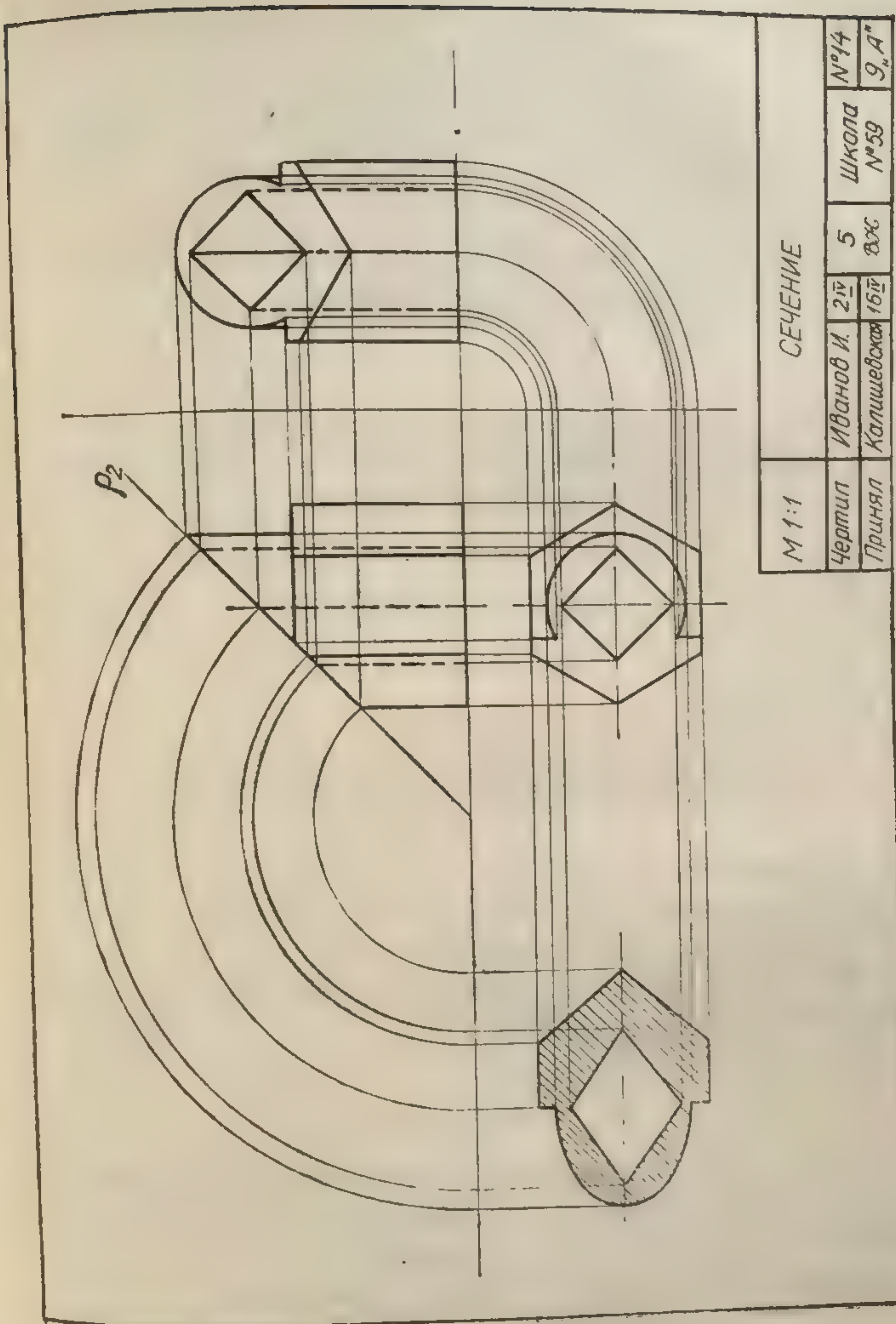
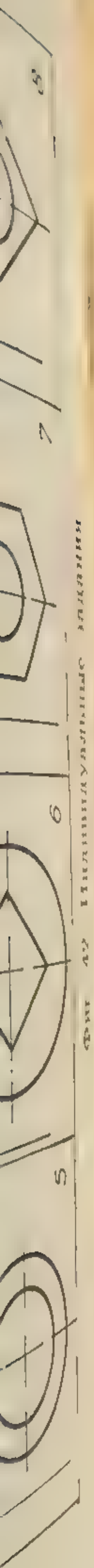
Т е м а. Выполнение развертки поверхности цилиндра, усеченного плоскостью, и изготовление модели из бумаги.

Ц е л ь. Выработать умения построения развертки поверхности цилиндра, усеченного плоскостью.

Оборудование: таблица (фиг. 44).



Фиг. 42. Индивидуальные задания



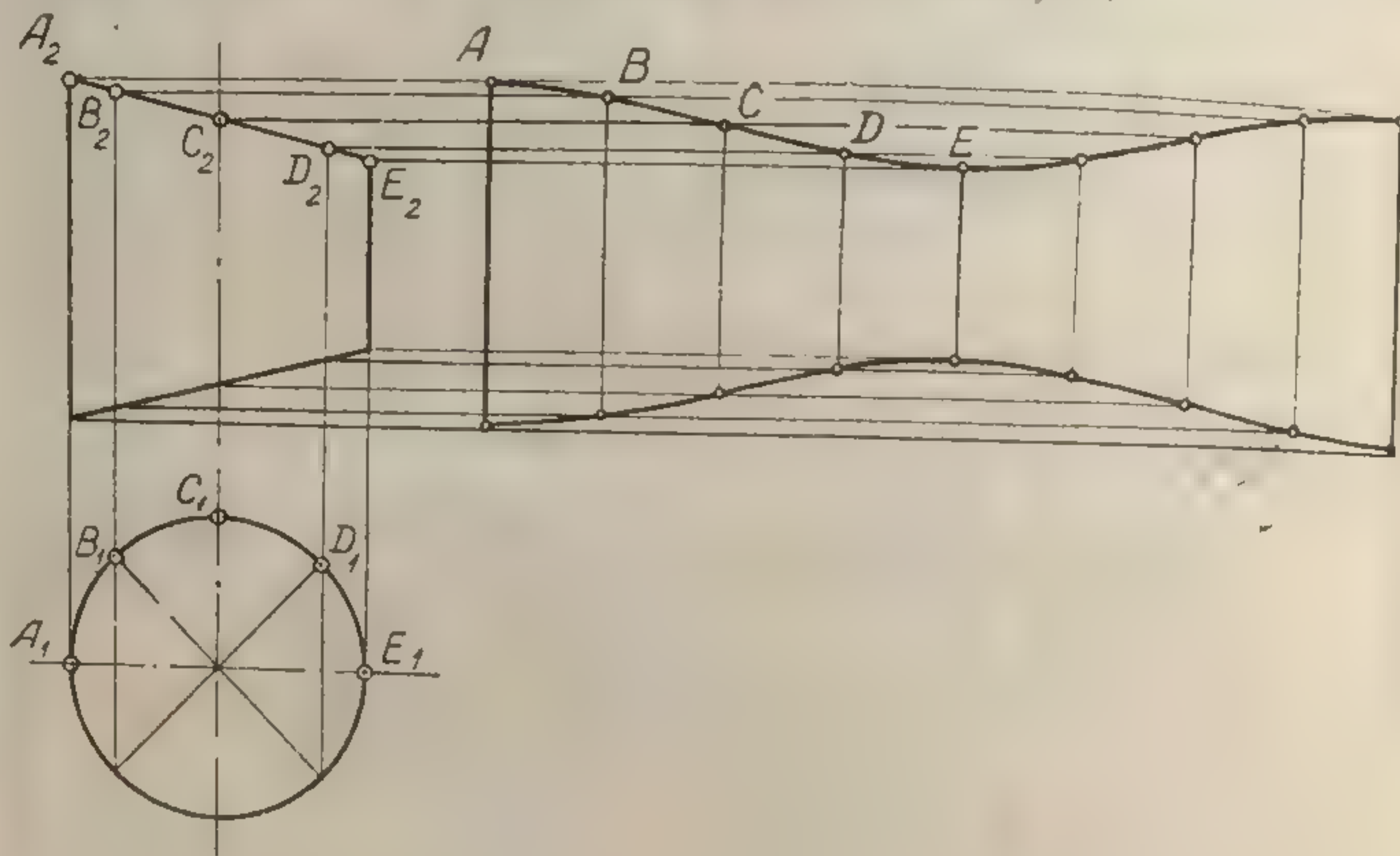
M 1:1	СЕЧЕНИЕ			
Чертил	Иванов И.	2 IV	5	№14
Принял	Калишведская	16 IV	ВХС	9. А"

Фиг. 43. Образец ученической работы

План урока

Проверка домашнего задания. Собрать работы, выполненные на прошлом уроке.

Изложение нового материала. Используя таблицу (фиг. 44), рассмотреть порядок выполнения развертки усеченного цилиндра (звено трубы).



Фиг. 44. Таблица «Развертка части трубы»

Закрепление нового материала. Выполнить чертеж в двух видах и развертку усеченного звена трубы. Размеры взять произвольными.

На дом: склеить модель по развертке усеченного цилиндра. Читать стр. 200.

Урок 29-й

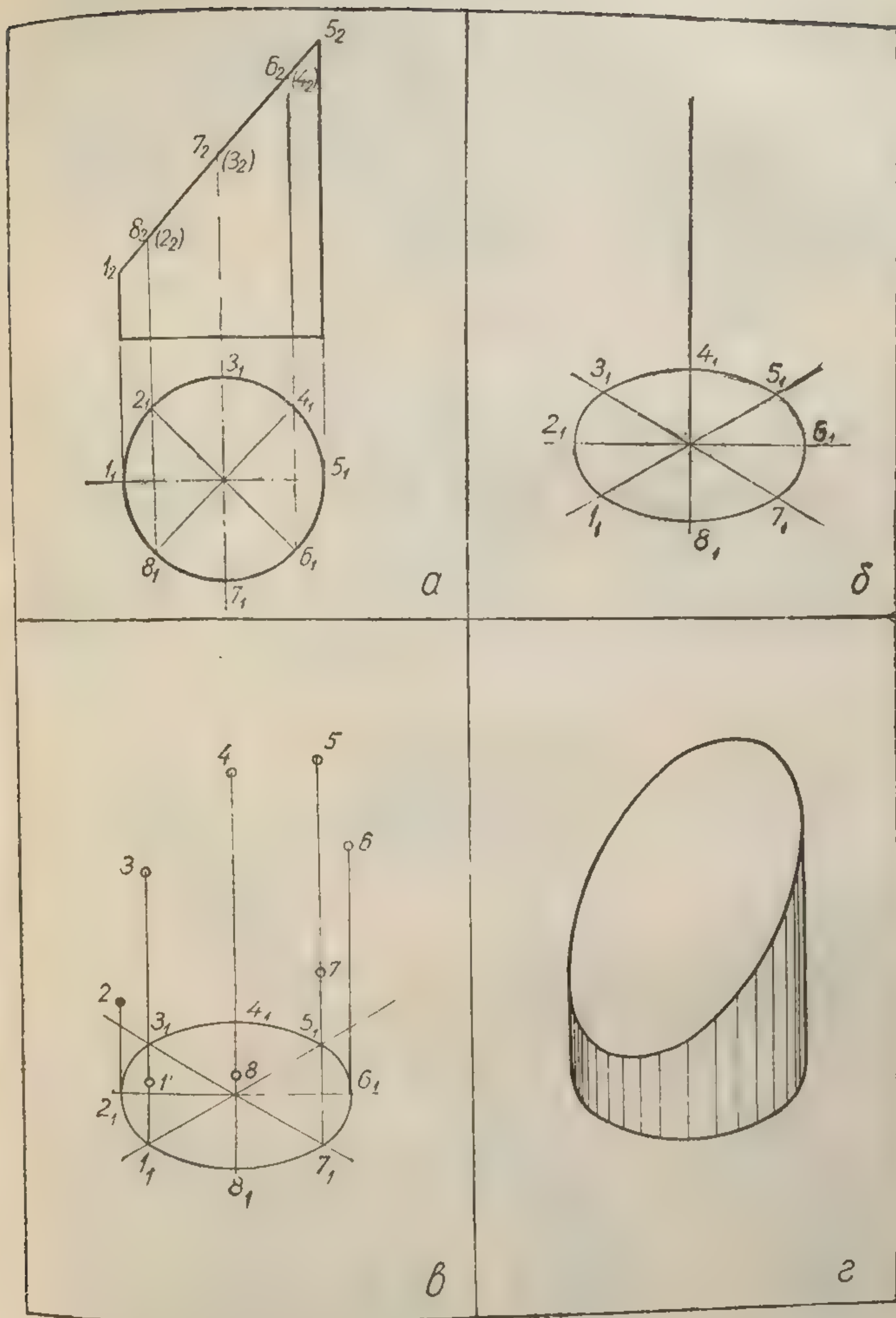
Тема. Наглядное изображение усеченного цилиндра.

Цель. Ознакомить с построением усеченного цилиндра в изометрической проекции.

Оборудование: таблица (фиг. 45).

План урока

Проверка домашнего задания. Собрать модели, наиболее удачные показать классу.



Фиг. 45. Таблица «Изометрическая проекция цилиндра»

Изложение нового материала. Повесить таблицу (фиг. 45) и по ней рассмотреть порядок выполнения усеченного цилиндра в изометрической проекции.

Закрепление нового материала.

Выполнить чертеж усеченного цилиндра в двух видах и в изометрии.

На дом: закончить работу.

Урок 30-й

Тема. Работа № 16. Выполнение рисунка и эскиза предмета, форма которого содержит призмы или цилиндры с плоскими срезами и выполнение чертежа по эскизу.

Цель. Проверка знаний, умений и навыков, полученных на прошлых уроках.

Оборудование: 1) детали, имеющие косые срезы (по количеству учеников в классе) (фиг. 46); 2) измерительные инструменты: штангенциркули, нутромеры, кронциркули, линейки, резьбомеры и т. п.

План урока

Проверка домашнего задания. Собрать работы.

Выполнение работы. На доске написать объем задания:

1. Выполнить рисунок и эскиз предмета с натуры.

2. Выполнить чертеж по эскизу.

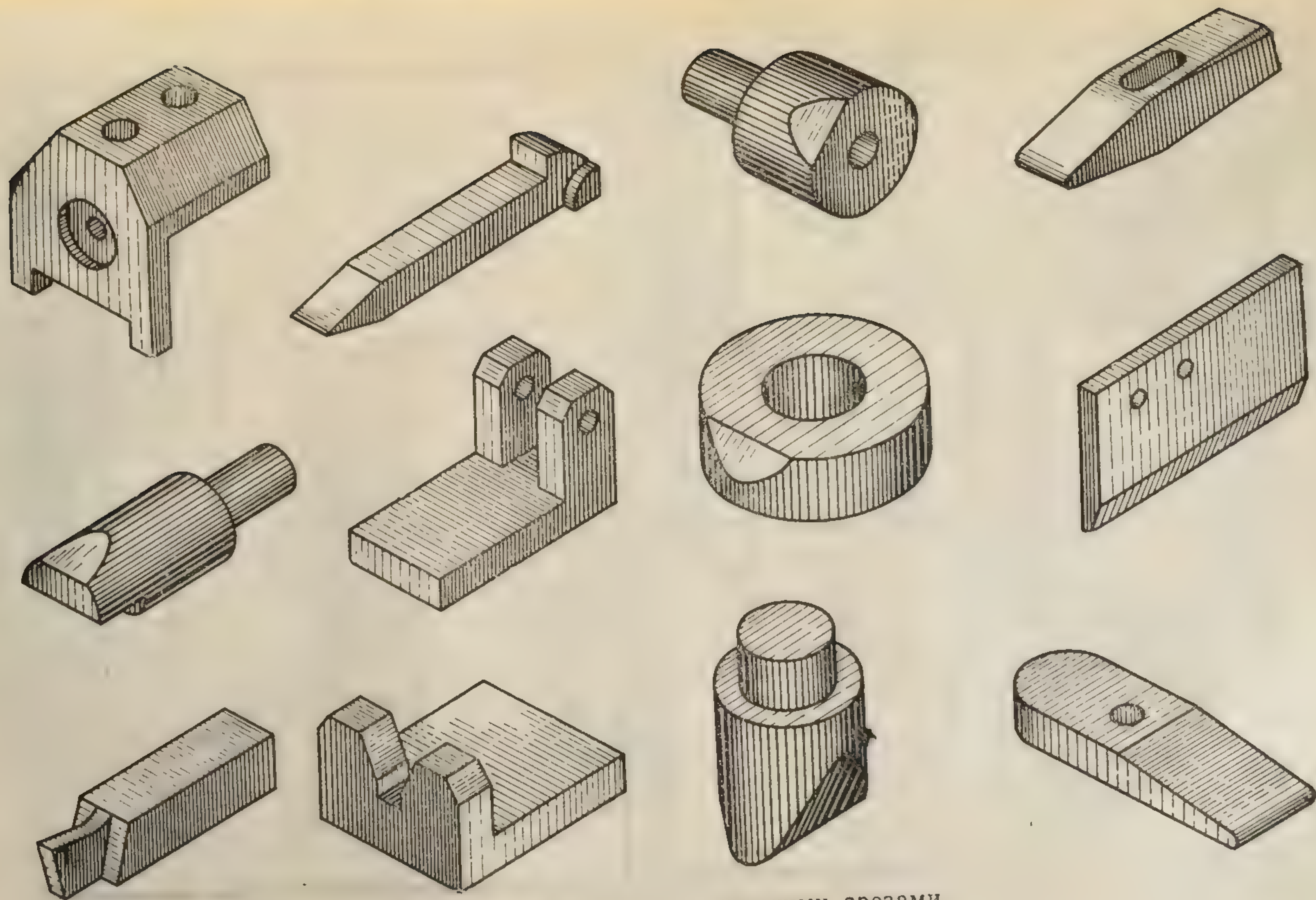
Раздать детали. После раздачи деталей сообщить каждому ученику название его детали и материал, из которого она изготовлена.

На дом: закончить работу. (На фиг. 47 приведен образец выполнения работы № 16.)

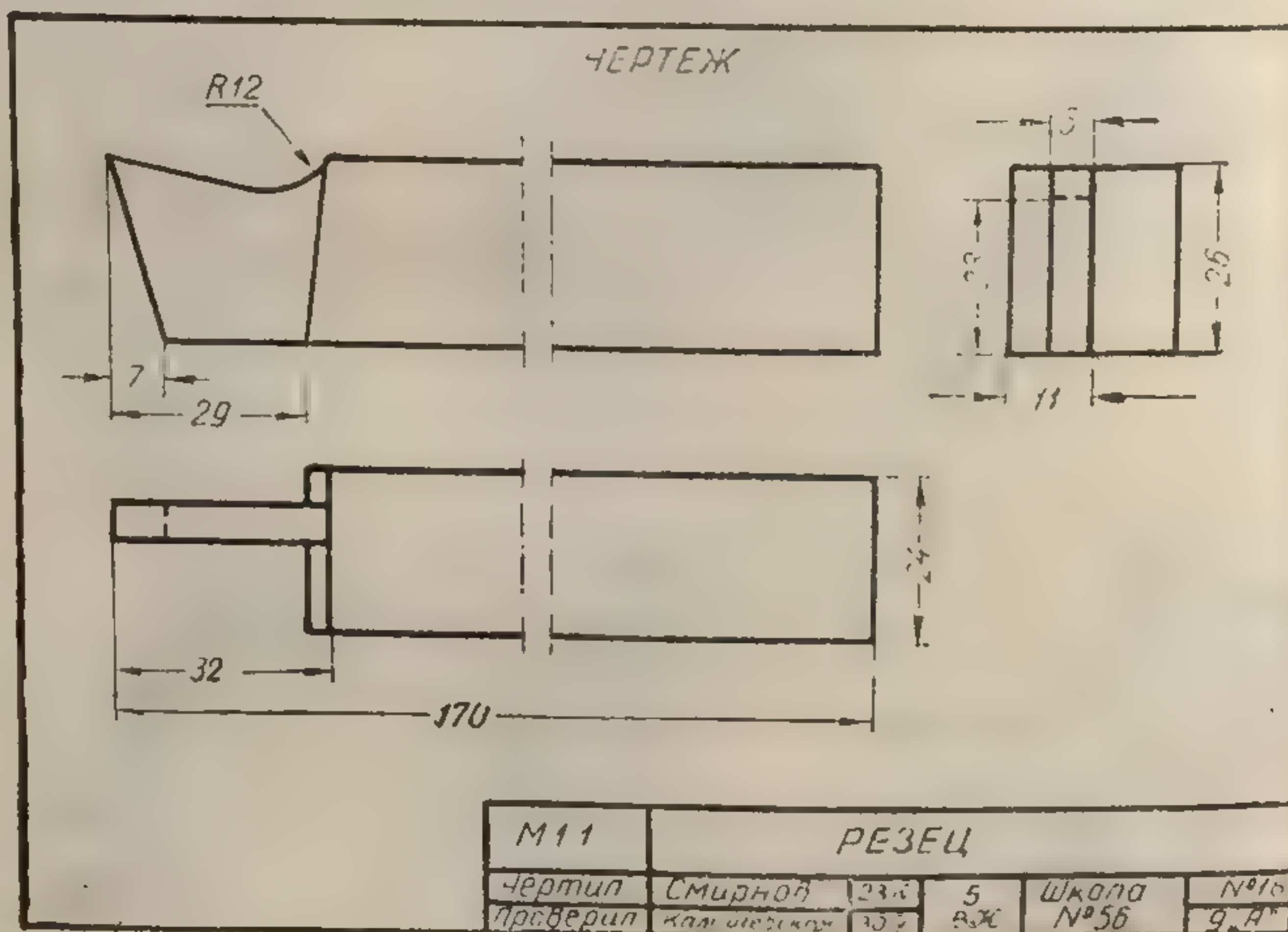
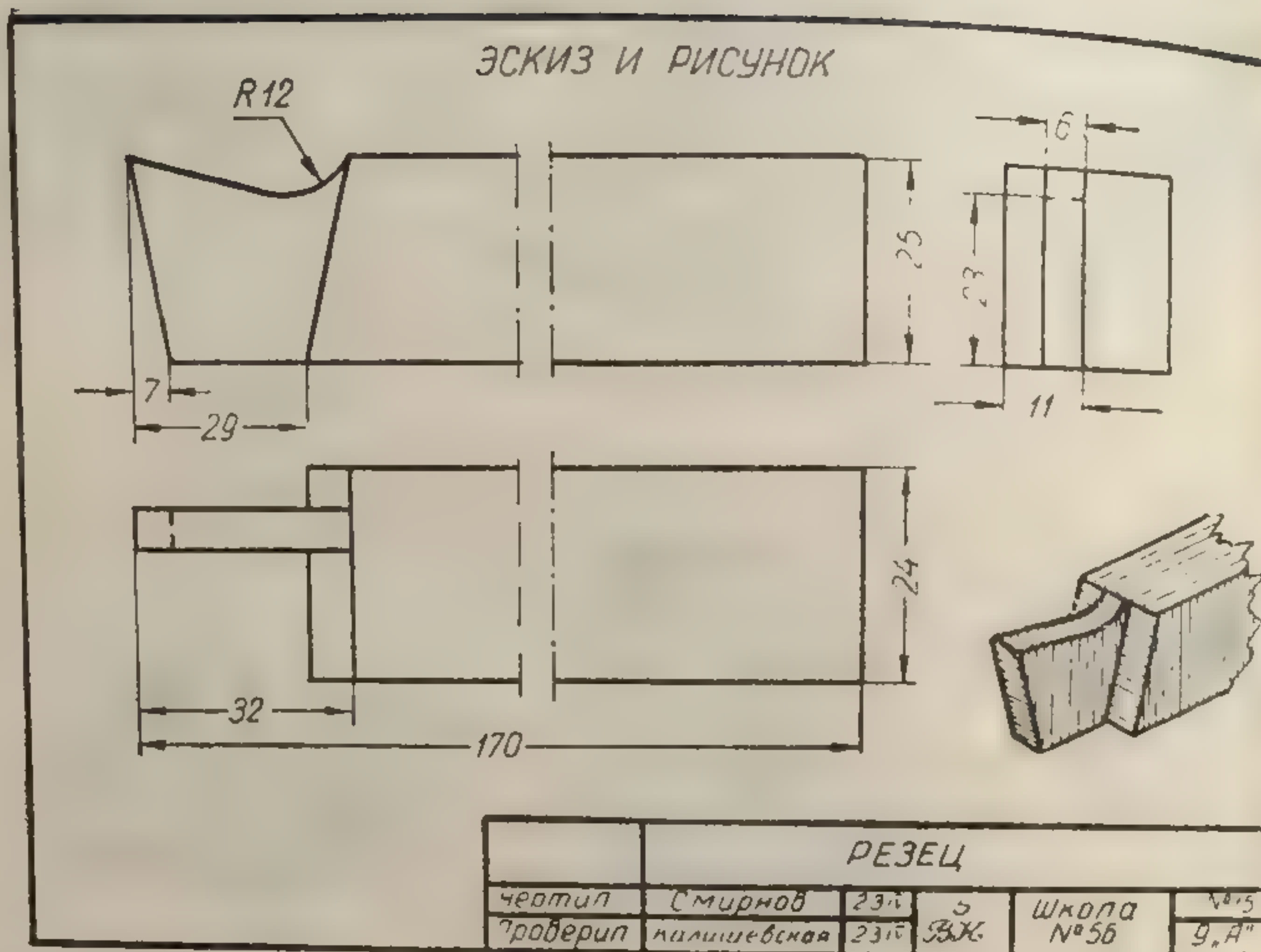
Уроки 31-й и 32-й

Тема. Построение по двум данным видам третьего и выполнение наглядного изображения детали по чертежу.

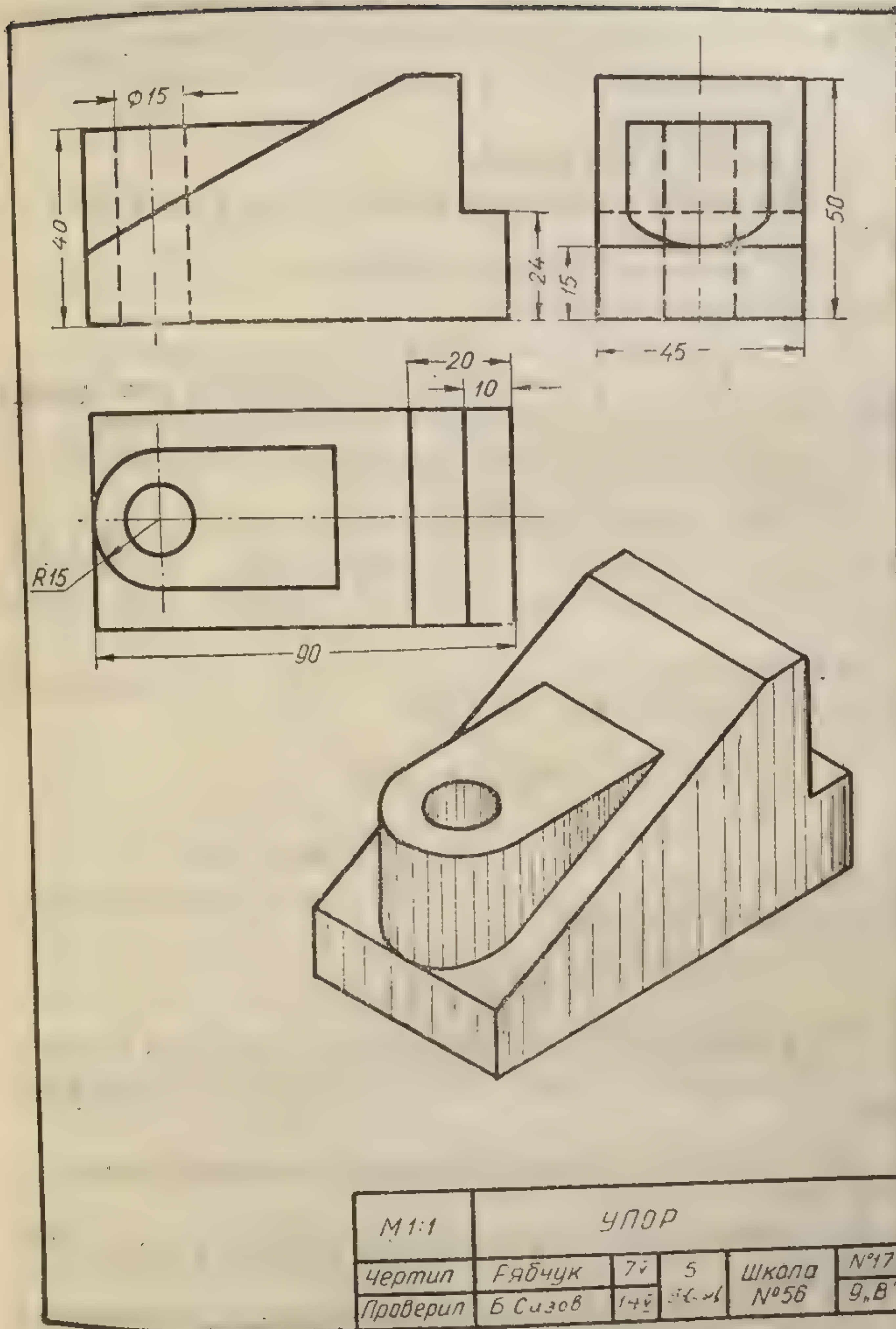
Цель. Закрепление знаний, умений и навыков, полученных на прошлых уроках.



Фиг. 46. Детали с плоскими срезами



Фиг. 47. Образец ученической работы



Фиг. 48. Образец ученической работы

План уроков

Проверка домашнего задания. Собрать эскизы и чертежи, выполненные на прошлом уроке. На доске дать чертеж упора в двух видах и определить объем задания:

1. Построить вид слева.
2. Построить размеры, разметив их на всех трех видах.
3. Построить наглядное изображение детали (упор) в изометрической проекции.

Предупредить учащихся, что работа рассчитана на два урока. На первом уроке нужно, перечертив два данных вида, построить вид слева и проставить размеры. На следующем уроке построить наглядное изображение в изометрии.

В конце каждого урока форматки должны быть собраны для проверки и оценки. Форматку расположить вертикально. (На фиг. 48 приведен пример выполнения задания).

На дом: принести на следующий урок все работы, выполненные за год.

Урок 33-й

Тема. Подведение итогов работы за год.

Цель. Проверка знаний, умений и навыков, полученных учащимися за год.

План урока

Предложить учащимся выполнить следующее задание:

1. Выполнить рисунки всех известных им геометрических тел.
2. Выполнить эскизы разверток усеченной призмы и цилиндра.
3. Выполнить эскизы усеченной призмы и усеченного цилиндра.

Во время работы учащихся просмотреть их чертежи за год и лучшие чертежи взять на выставку.

Х КЛАСС

По программе черчения на 1955/56 уч. г. (Учпедгиз, 1955 г.) в X классе изучаются способы изображения пирамиды и конуса с плоскими срезами и взаимное пересечение поверхностей геометрических тел на примерах технических деталей и сооружений. Учащиеся знакомятся с новым, очень важным разделом черчения — чтением и детализированием сборочных чертежей различных механизмов и изделий. Изучая программный материал, школьники знакомятся с новыми техническими деталями, механизмами и сооружениями. Методику занятий по черчению в X классе следует строить, исходя из более высокого общего уровня умственного развития учащихся, чем в предыдущих классах. Большую часть уроков надо посвящать самостоятельной работе учащихся по индивидуальным заданиям с тем, чтобы закрепить программный материал VII, VIII, IX и X класса на практических работах. Повторение пройденного в X классе целесообразно проводить, объясняя новый материал.

Слушая объяснения учителя и выполняя индивидуальное задание, учащийся должен будет восстановить в памяти ранее пройденное.

В X классе в каждую графическую работу необходимо вносить элемент времени и приучать не только к правильности и аккуратности выполнения работы, но и к тому, чтобы она выполнялась достаточно быстро, к определенному преподавателем сроку.

Часто ученик успевает выполнить в классе только построение чертежа. Оформление чертежа: обводка линий, надписи, обозначения и размеры выполняются дома.

К следующему занятию учащийся должен принести на проверку вполне законченный чертеж. Удобнее всего про-

верку работ и их оценку производить во время самостоятельной работы учащихся.

Вызывая к себе по одному ученику, преподаватель беседует с ним по выполненной работе, указывает ошибки и недостатки и консультирует по текущей работе.

ПОУРОЧНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема 10. Черчение предметов, форма которых содержит пирамиды и конусы с плоскими срезами
(12 час.)

- Урок 1-й. Построение чертежа пирамиды, усеченной проектирующей плоскостью.
- Урок 2-й. Построение истинной величины сечения и развертки пирамиды, усеченной проектирующей плоскостью.
- Урок 3-й. Построение «кабинетной» проекции пирамиды, усеченной проектирующей плоскостью.
- Урок 4-й. Построение чертежа конуса, усеченного проектирующей плоскостью.
- Урок 5-й. Построение истинной величины сечения и развертки конуса, усеченного проектирующей плоскостью.
- Урок 6-й. Построение наглядного изображения конуса, усеченного проектирующей плоскостью.
- Урок 7-й. Чтение чертежей предметов пирамидальной и конической формы с плоскими срезами и вырезами.
- Урок 8-й. Контрольная работа на построение недостающих проекций детали конической формы с плоскими вырезами.
- Урок 9-й. Работа № 17. Выполнение эскиза предмета, содержащего коническую форму с плоским срезом или несложным вырезом.
- Урок 10-й. Работа № 17 (продолжение). Выполнение рисунка предмета.
- Урок 11-й. Работа № 17 (продолжение). Выполнение чертежа предмета по эскизу.
- Урок 12-й. Упражнение в чтении чертежей деталей комбинированной формы.

Тема
взаим
Урок 13-й.
Урок 14-й.
Урок 15-й.
Урок 16-й.
Урок 17-й.
Урок 18-й.
Урок 19-й.
Урок 20-й.
Урок 21-й.
Урок 22-й.
Урок 23-й.
Урок 24-й.
Урок 25-й.
Урок 26-й.
Урок 27-й.
Урок 28-й.
Урок 29-й.
15*

Тема 11. Черчение предметов, содержащих взаимно пересекающиеся тела (21 час)

- Урок 13-й. Построение чертежа двух пересекающихся призм.
- Урок 14-й. Построение чертежа призмы, пересекающейся с цилиндром.
- Урок 15-й. Построение чертежа двух пересекающихся цилиндров.
- Урок 16-й. Контрольная работа. Построение наглядного изображения детали по двум данным проекциям.
- Урок 17-й. Работа № 18. Выполнение эскиза детали, форма которой содержит пересекающиеся цилиндры.
- Урок 18-й. Работа № 18 (продолжение). Выполнение чертежа предмета по эскизу.
- Урок 19-й. Построение чертежа призмы, пересекающейся с пирамидой.
- Урок 20-й. Построение чертежа призмы, пересекающейся с конусом.
- Урок 21-й. Работа № 19. Выполнение эскиза корпуса крана с конической пробкой.
- Урок 22-й. Работа № 19 (продолжение). Выполнение чертежа корпуса крана по эскизу.
- Урок 23-й. Работа № 19 (продолжение). Выполнение чертежа корпуса крана по эскизу.
- Урок 24-й. Работа № 19 (продолжение). Выполнение наглядного изображения корпуса крана по его чертежу.
- Урок 25-й. Работа № 19 (продолжение). Выполнение наглядного изображения корпуса крана по его чертежу.
- Урок 26-й. Предварительные упражнения в чтении сборочных чертежей.
- Урок 27-й. Работа № 20. Выполнение эскиза детали по сборочному чертежу (первая деталь).
- Урок 28-й. Работа № 20 (продолжение). Выполнение эскиза детали по сборочному чертежу (вторая деталь).
- Урок 29-й. Работа № 20 (продолжение). Выполнение чертежа первой детали по эскизу.

- Урок 30-й. Работа № 20 (продолжение). Выполнение чертежа второй детали по эскизу.
- Урок 31-й. Чтение сборочных чертежей.
- Урок 32-й. Контрольная работа. Выполнение эскиза детали по сборочному чертежу.
- Урок 33-й. Подведение итогов. Коллективный просмотр графических работ и отбор лучших из них на выставку.

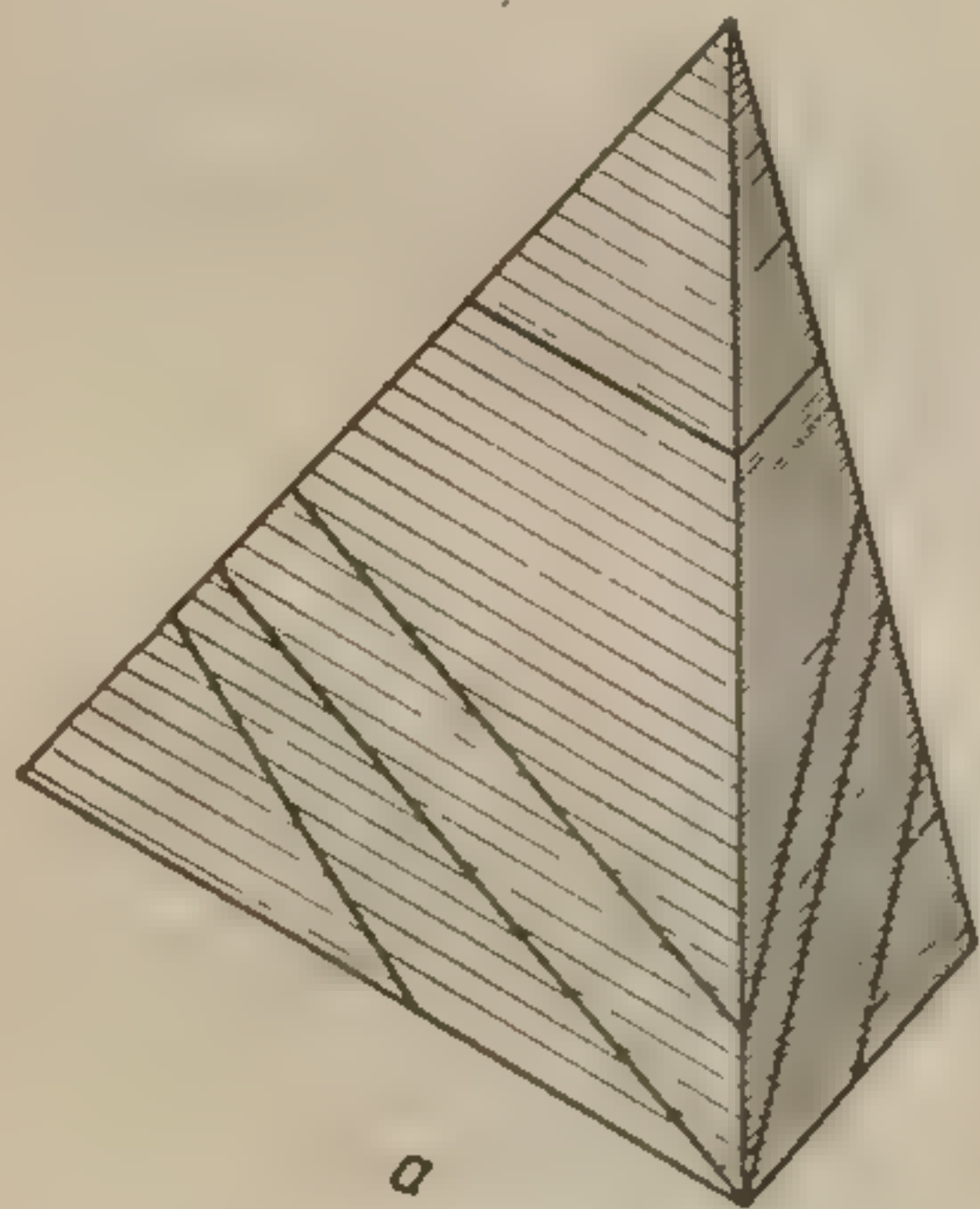
ПЛАНЫ УРОКОВ

Урок 1-й

Тема. Построение чертежа пирамиды усеченной проектирующей плоскостью.

Цель. Дать учащимся знание приемов построения проекций линии сечения плоскогранных тел проектирующими плоскостями.

Оборудование: 1) модель сечений пирамиды плоскостью фиг. 1 (а, б, в, г, д); 2) таблицы «Сечения пирамиды плоскостью» (фиг. 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9); 3) индивидуальные задания (фиг. 6).

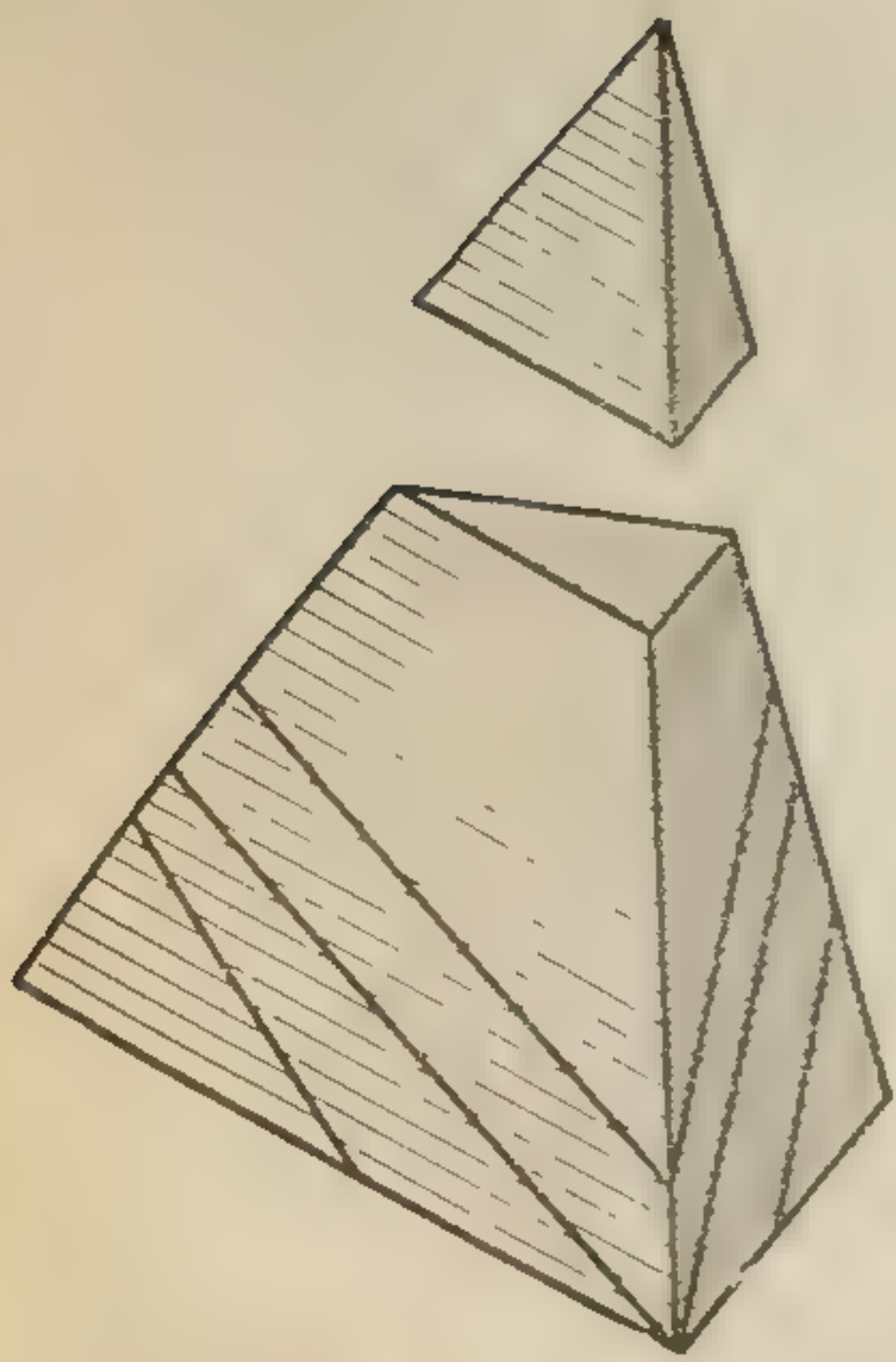


Фиг. 1 а. Разъемная модель сечений треугольной пирамиды плоскостью

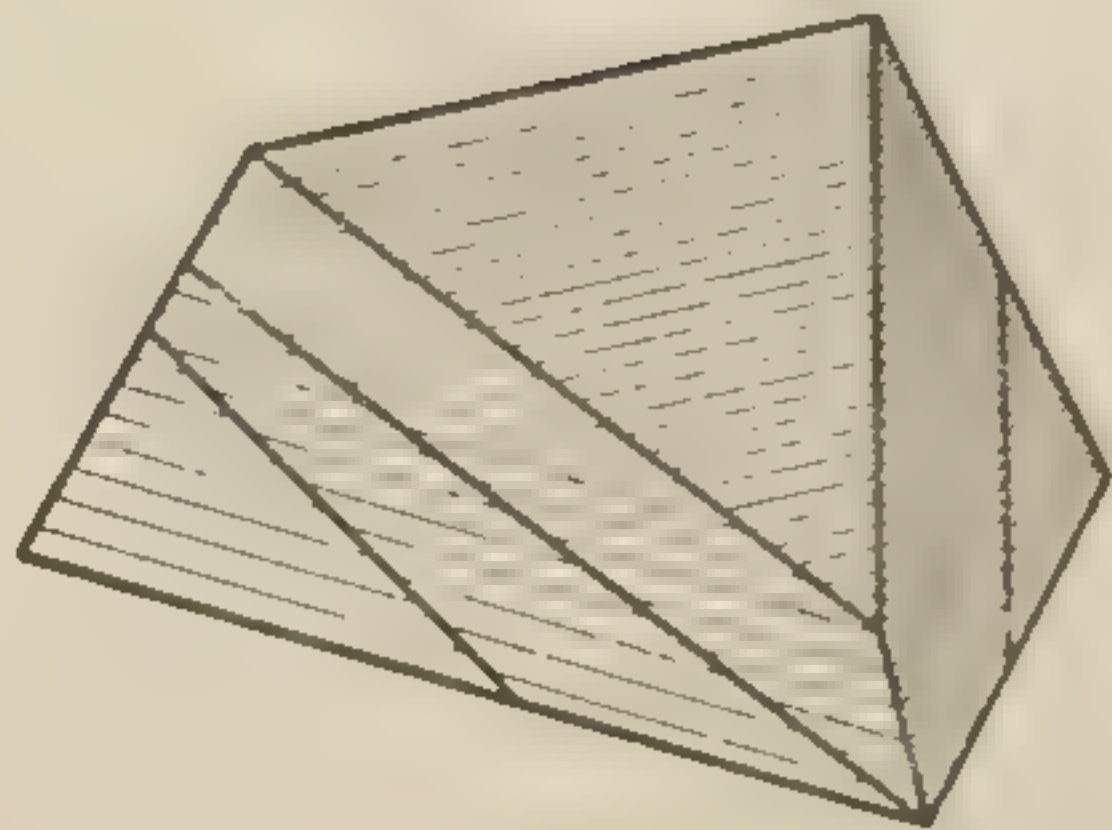
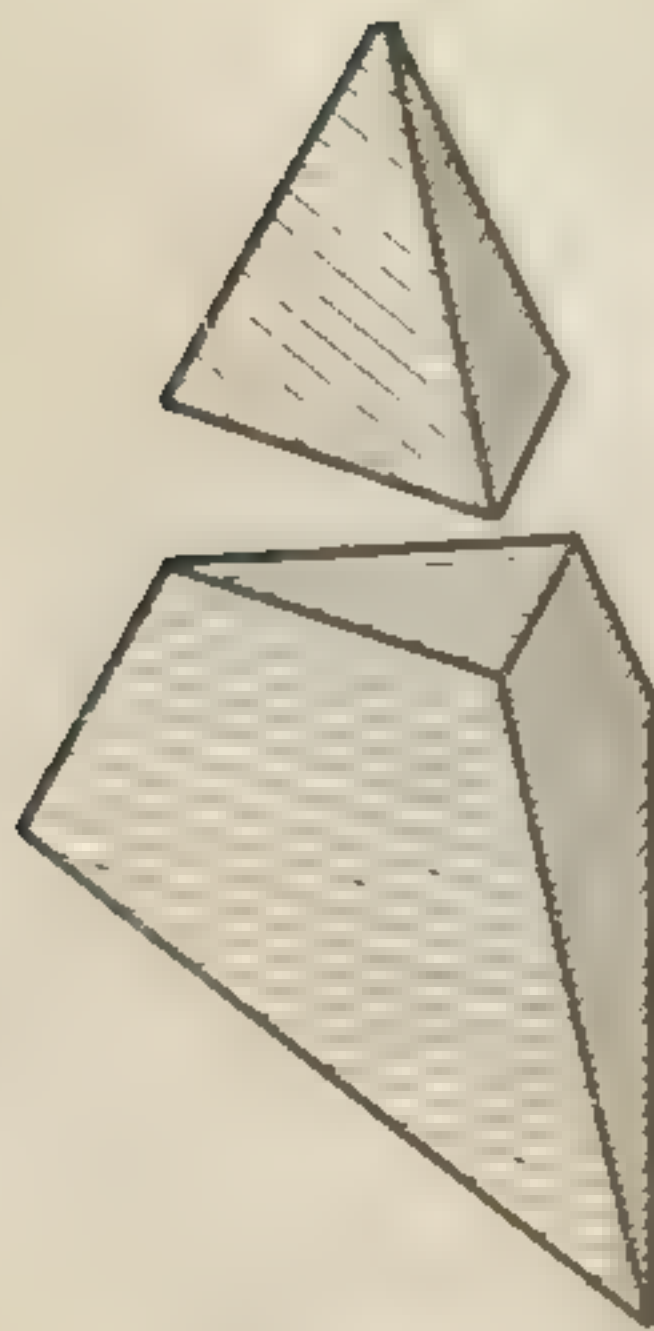
План урока

Объявив тему урока, учитель говорит, что сечение пирамиды плоскостью может встретиться в форме крыши здания. Для того чтобы определить количество кровельного материала, его площадь и форму частей крыши, т. е. ее развертку, необходимо научиться строить чертеж сечения пирамиды.

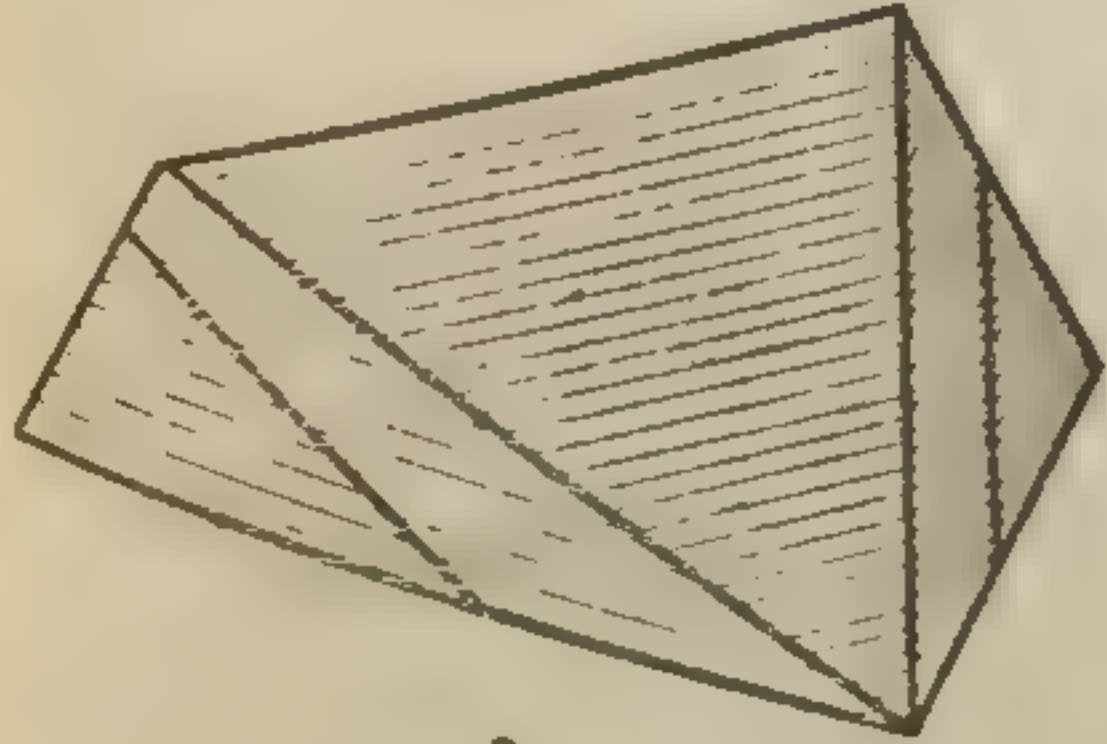
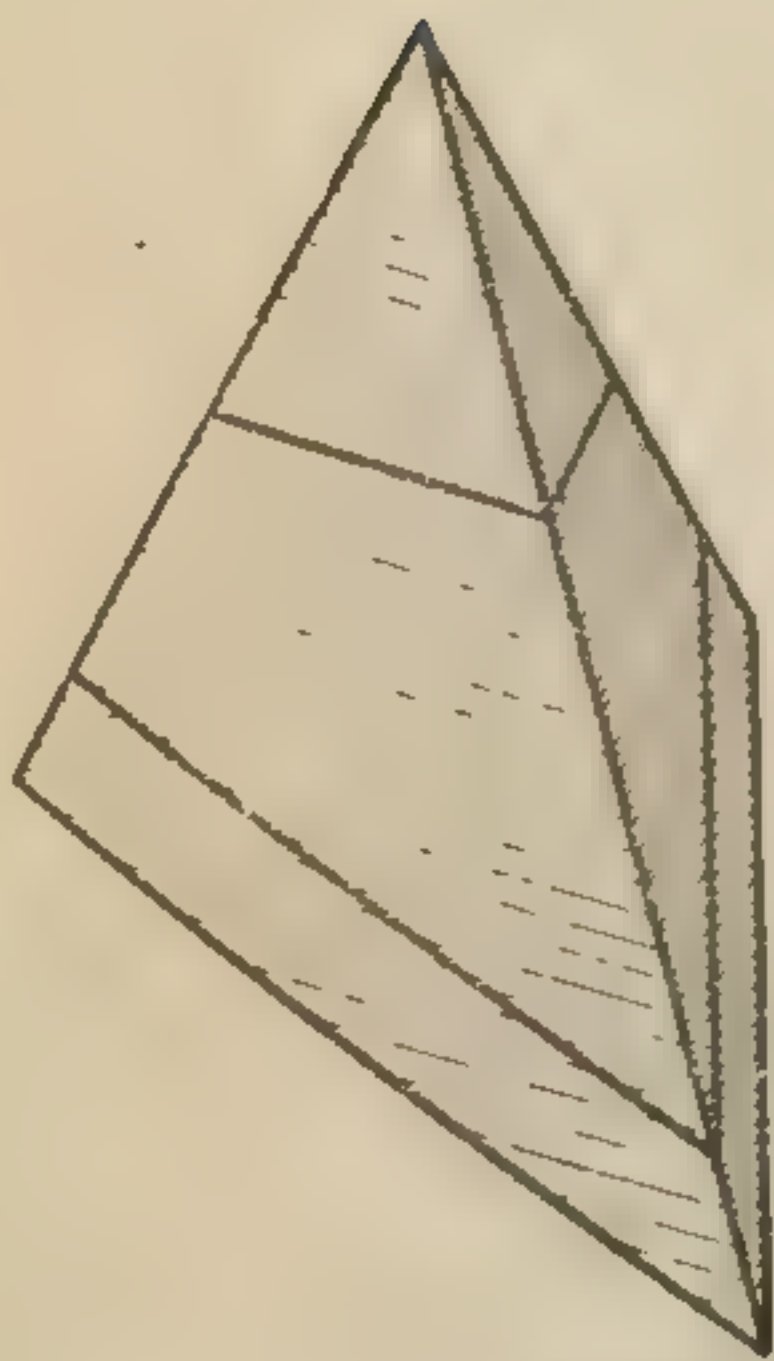
Учитель напоминает, что в IX классе учащиеся уже строили чертежи пирамиды полной и усеченной плоскостью, параллельной основанию, а также выполняли рисунки, эскизы и чертежи деталей, содержащих пирамидальные формы. Учитель показывает модель пирамиды (фиг. 1, а) и просит



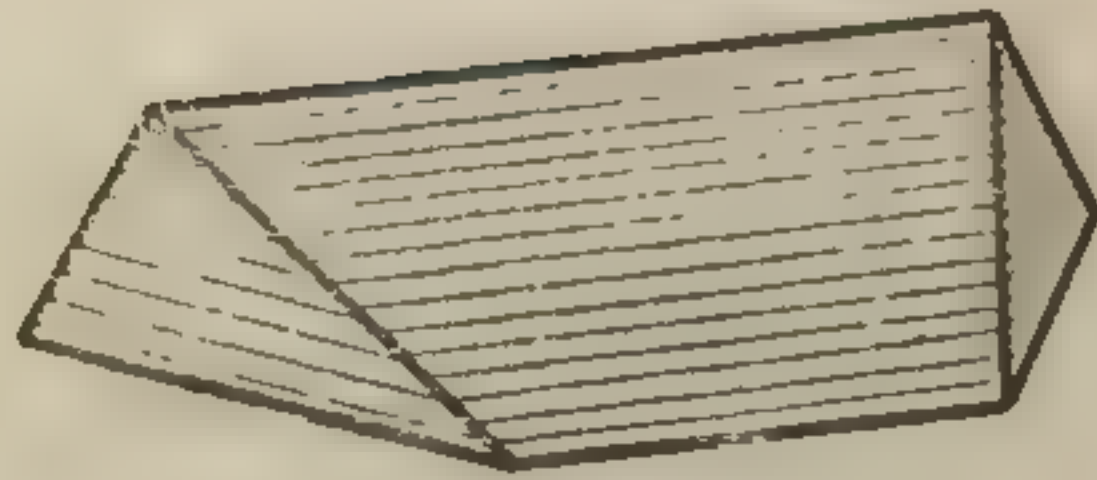
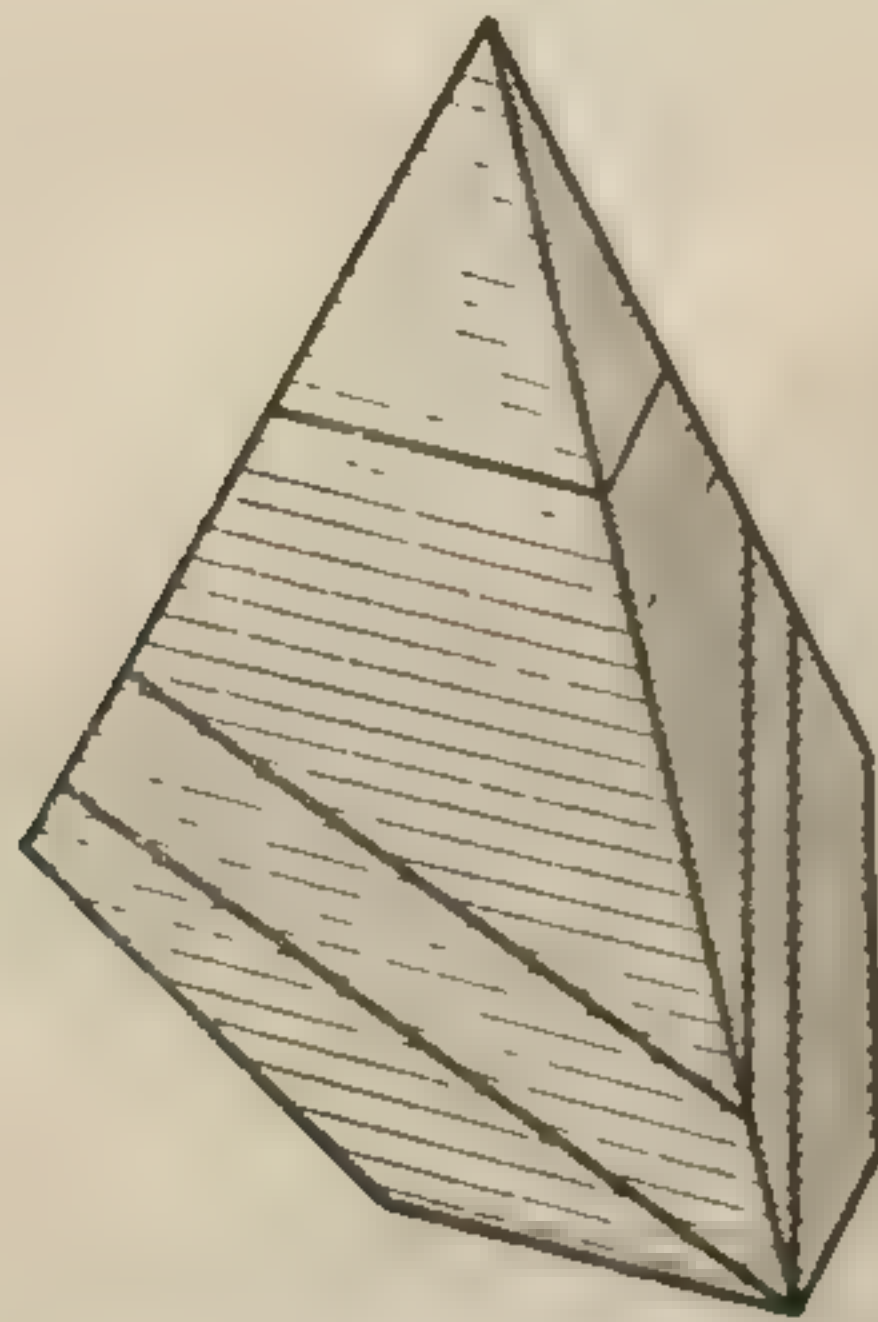
б



в



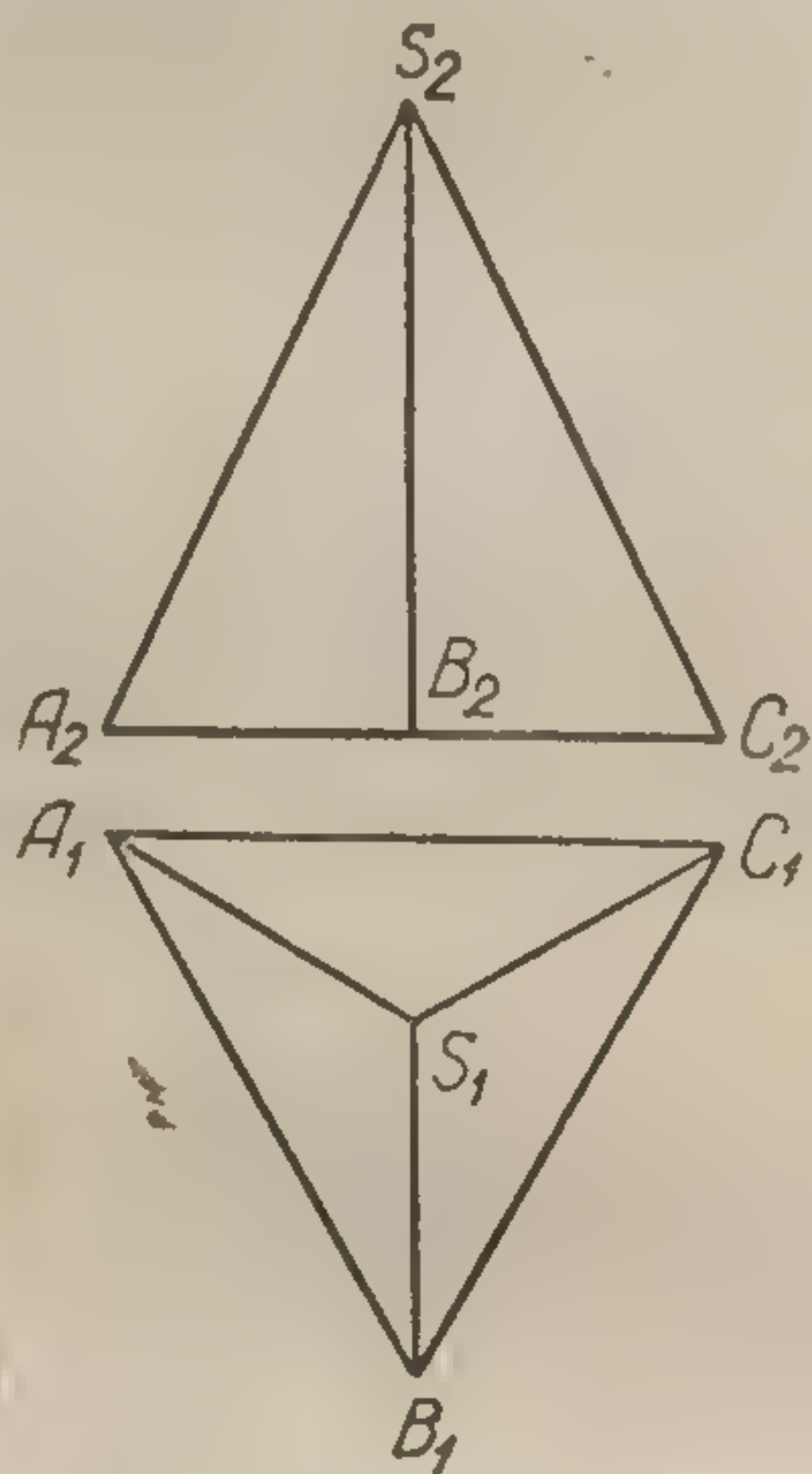
г



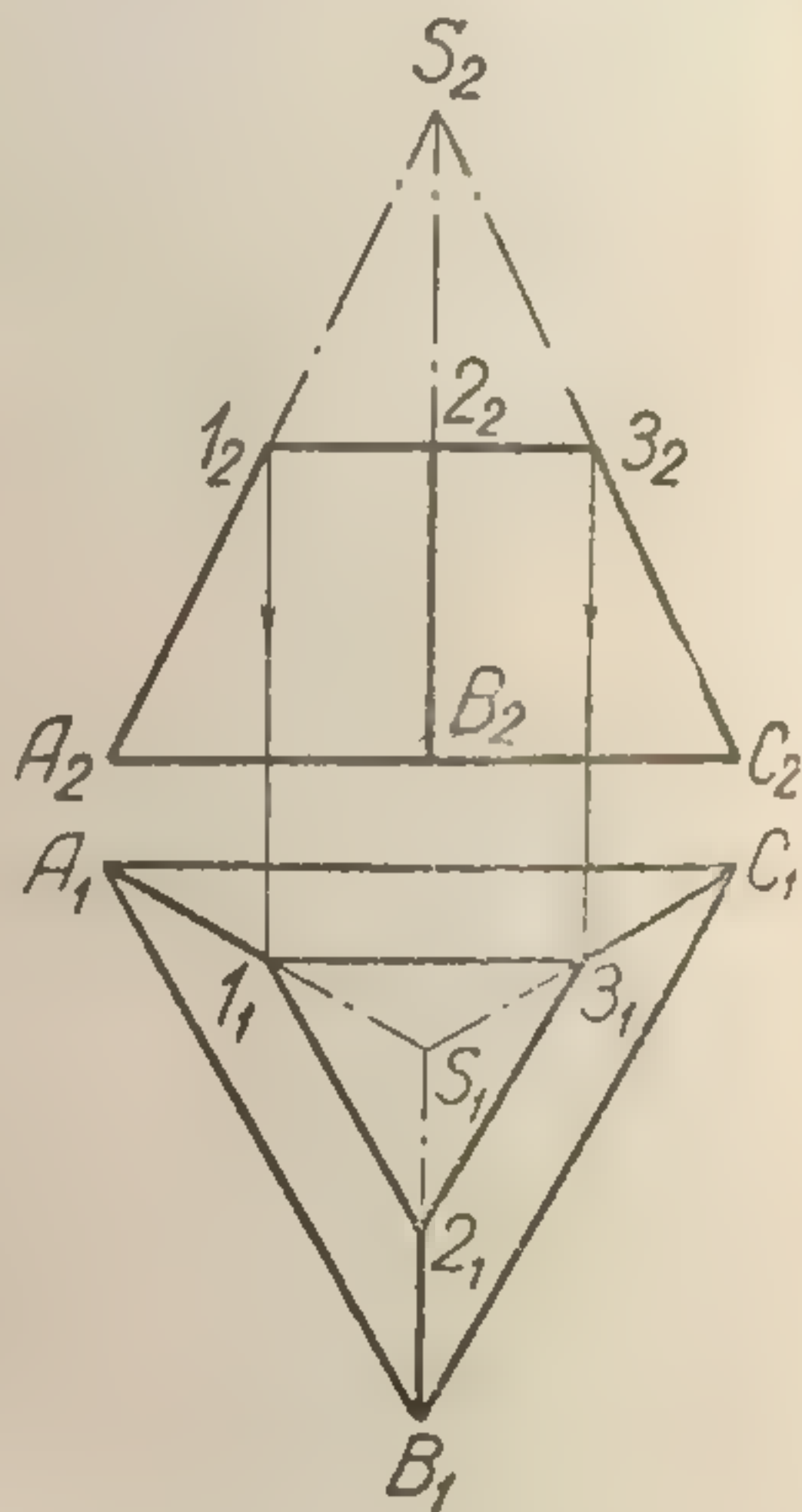
д

Фиг. 1 (б, в, г, д). Разъемная модель сечений треугольной пирамиды плоскостью.

учащихся вспомнить названия геометрических элементов, составляющих ее поверхность (вершина, ребро, боковая грань, основание пирамиды), показывает на таблице (фиг. 2) или на доске чертеж той же пирамиды в двух проекциях и просит прочесть буквенные обозначения вершин, ребер и граней пирамиды. Затем тут же напоминает учащимся построение чертежа пирамиды, усеченной плоскостью, параллельной ее основанию (фиг. 3), и обращает их внимание на то, что в сечении получается многоугольник, подобный основанию.



Фиг. 2. Чертеж треугольной пирамиды

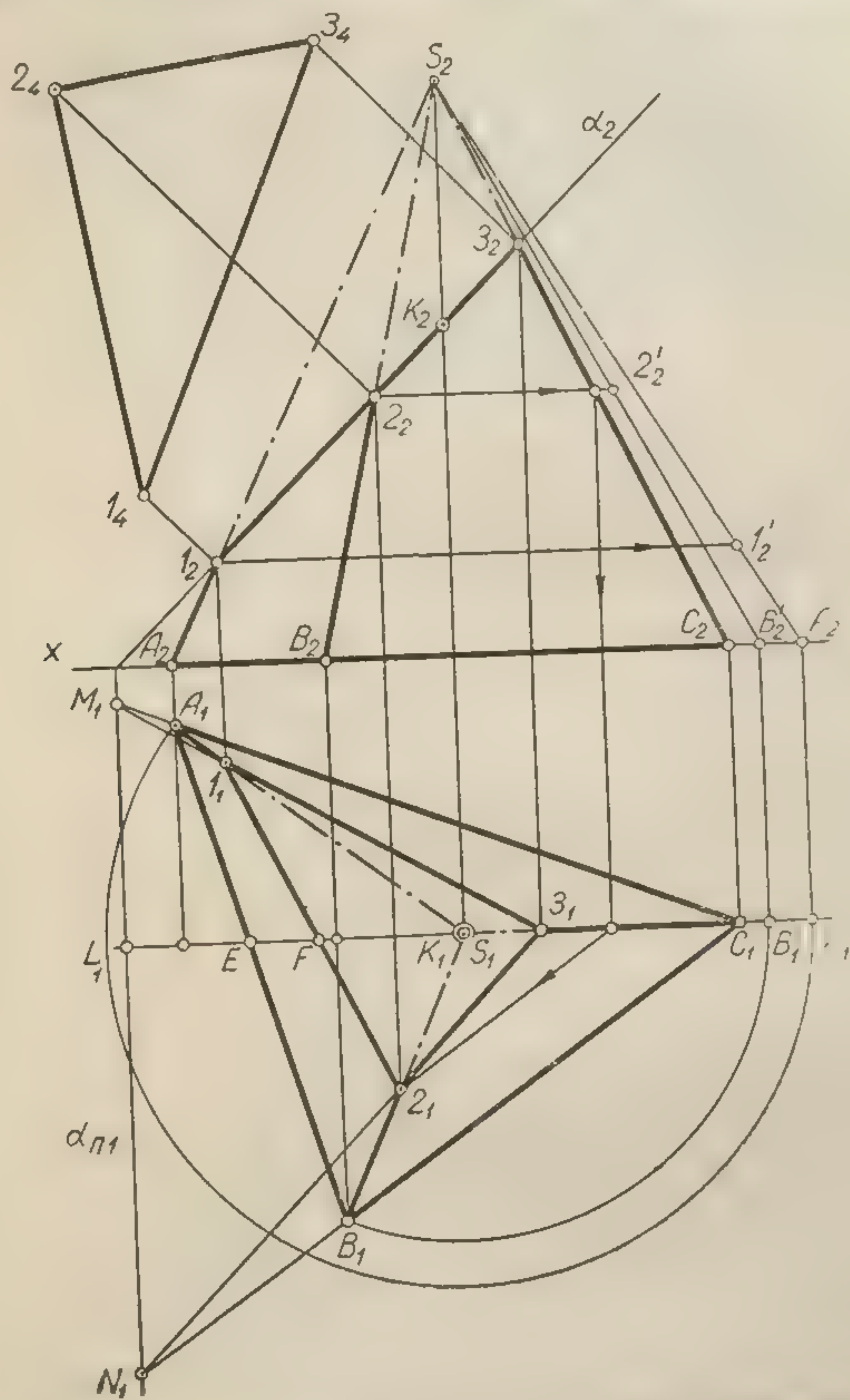


Фиг. 3. Чертеж усеченной треугольной пирамиды

Далее учитель показывает модель пирамиды, усеченной наклонной к основанию пирамиды плоскостью (фиг. 1, в), замечает, что в этом случае в сечении не получается многоугольника, подобного основанию, и показывает чертеж той же пирамиды, усеченной фронтально-проектирующей плоскостью (фиг. 4). Сравнивая этот чертеж с предыдущим, преподаватель указывает на то, что способ построения горизонтальной проекции линии сечения совершенно одинаков и в том и в другом случае.

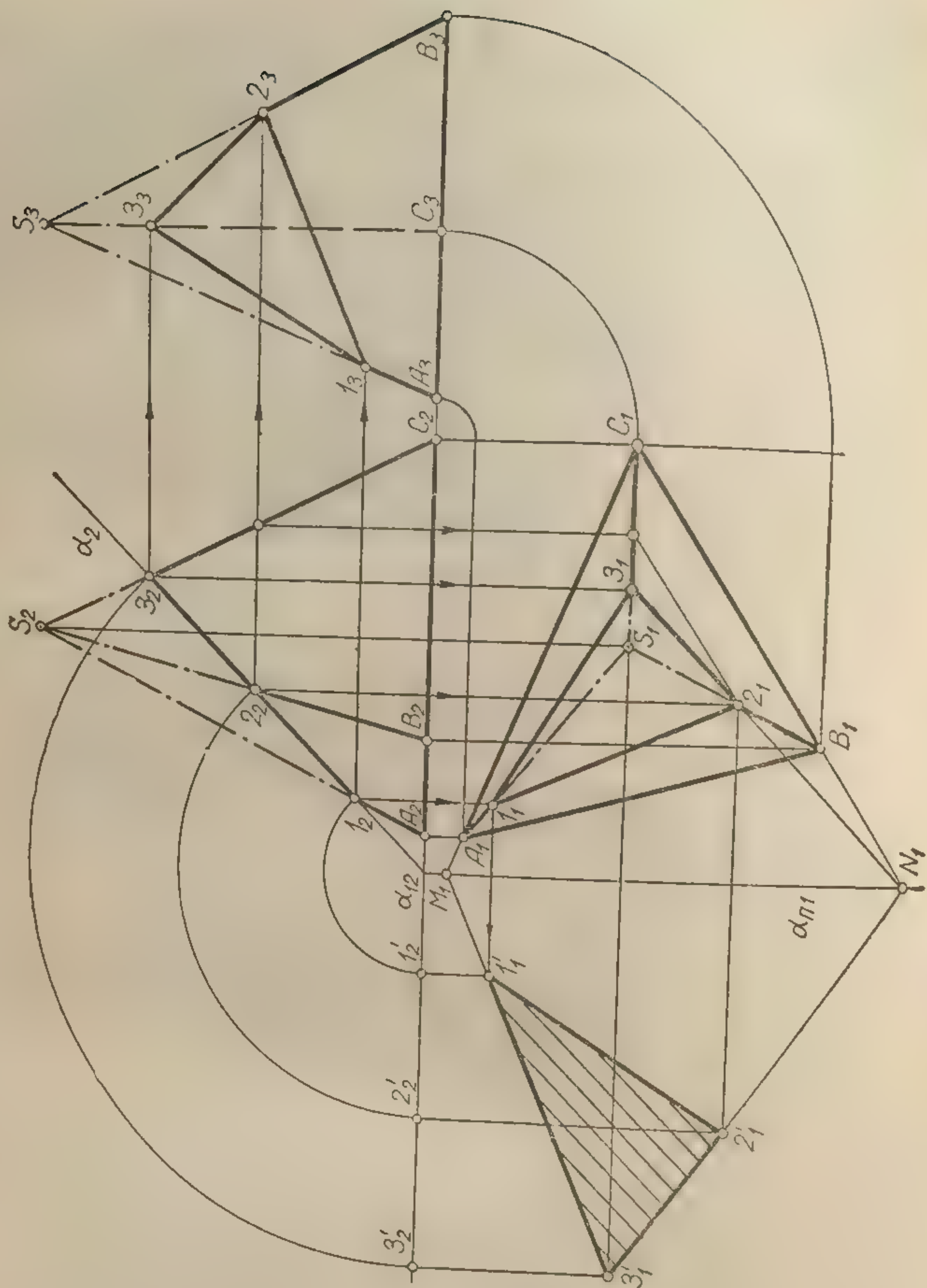
Построение чертежа объясняется по таблице в таком порядке. Сначала учитель определяет проекции одноимен-

ных точек на чертеже: $A_1—A_2$; $B_1—B_2$, затем находит проекции точек пересечения ребер пирамиды с секущей плоскостью 1_2 ; 2_2 ; 3_2 и, определив недостающие проекции

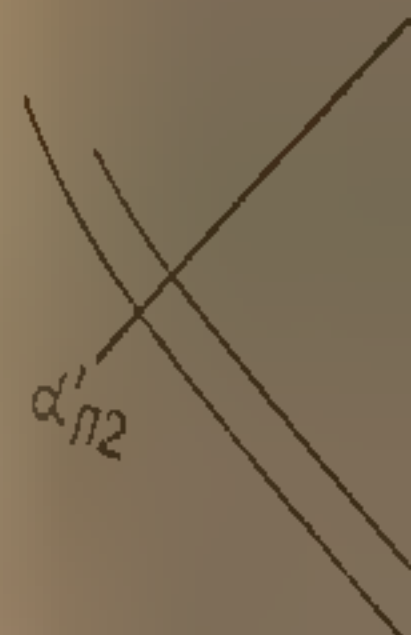
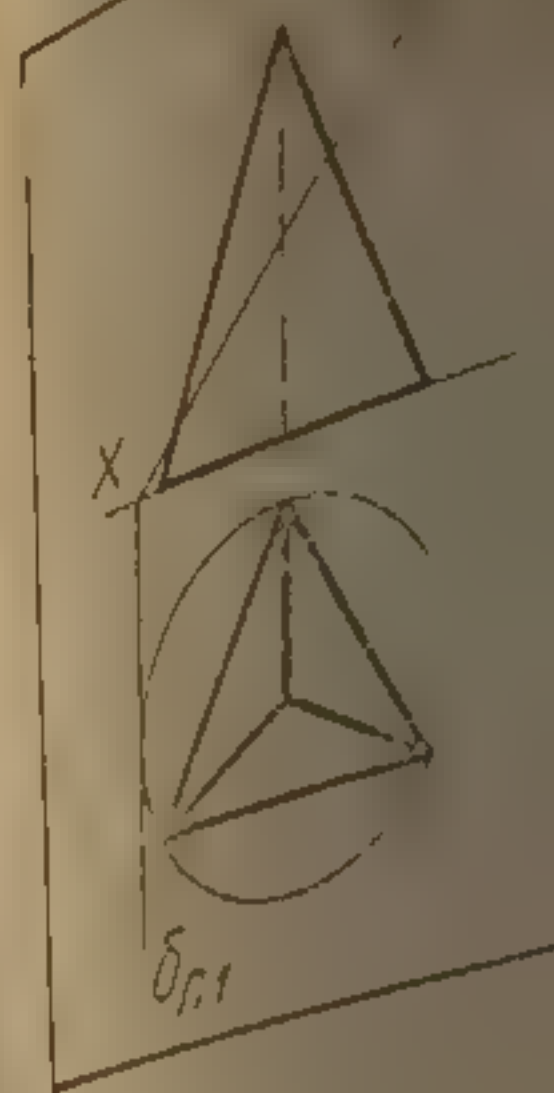


Фиг. 4. Чертеж пирамиды, усеченной фронтально-проектирующей плоскостью

точек 1_1 ; 2_1 ; 3_1 , показывает, что они соединены в таком же порядке, как в действительности на модели (фиг. 1, в). После этого преподаватель по таблице (фиг. 5) объясняет построение третьей проекции по двум имеющимся.

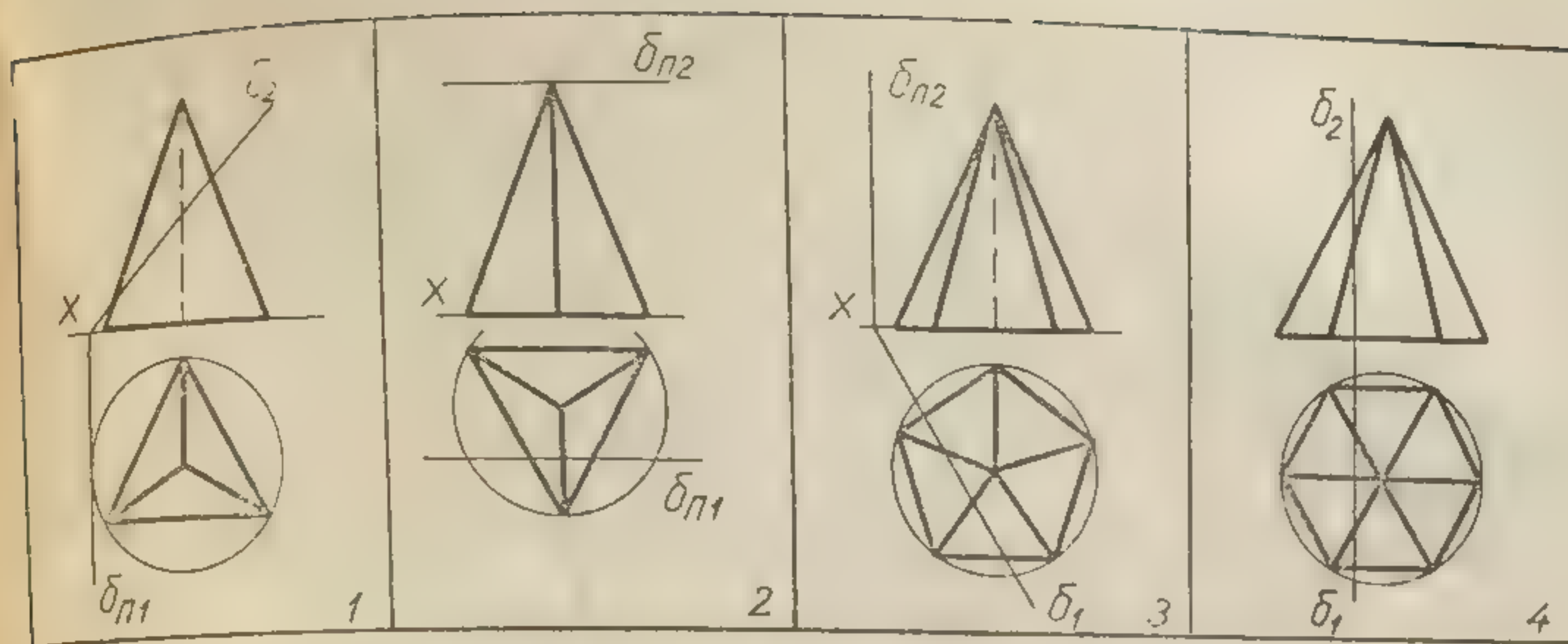


Фиг. 5. Построение третьей проекции пирамиды, усеченной фронтально-проектирующей плоскостью, и определение истинной величины сечения методом совмещения

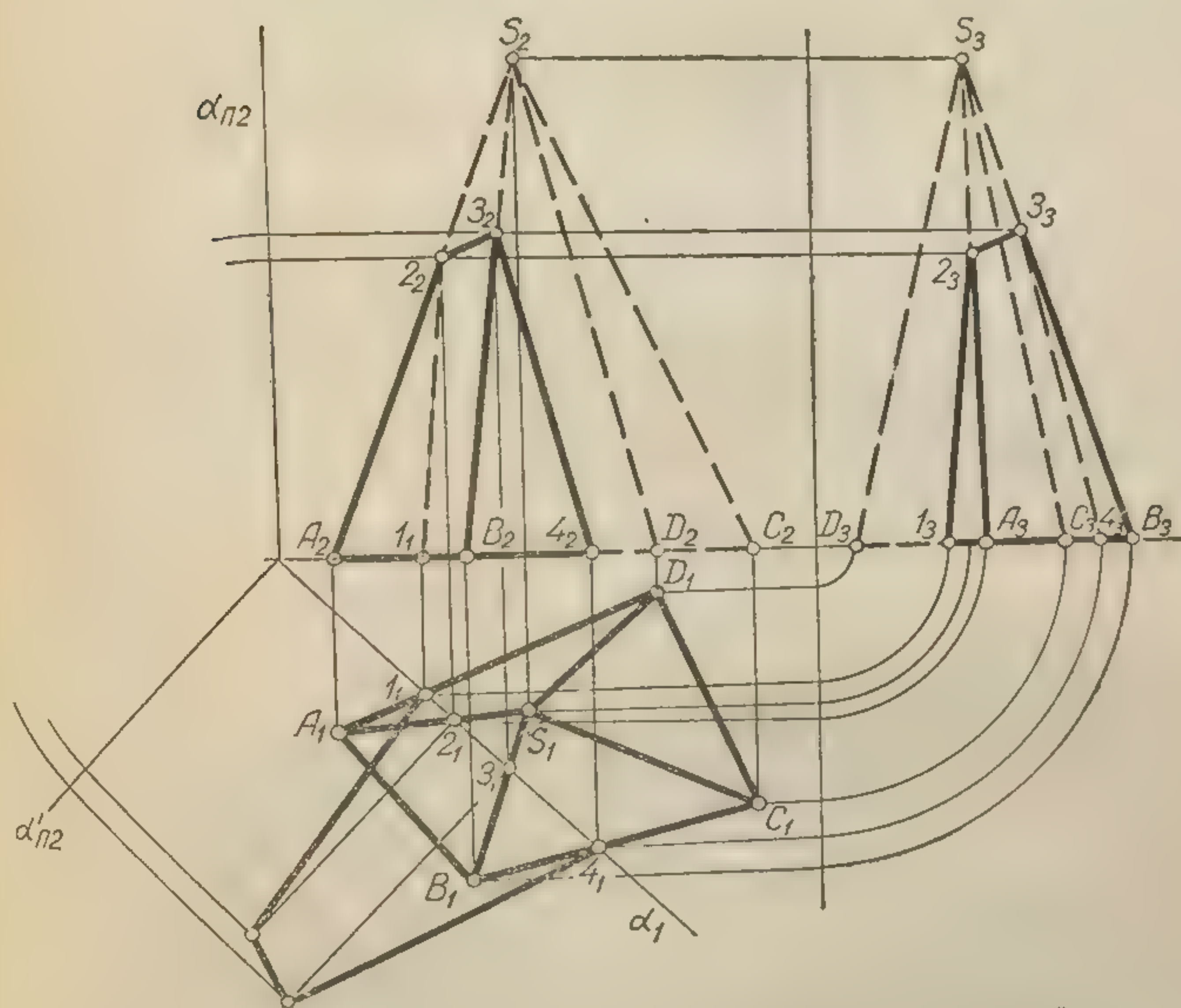


Фиг.

Затем ук
ются инд
На д
таблицы



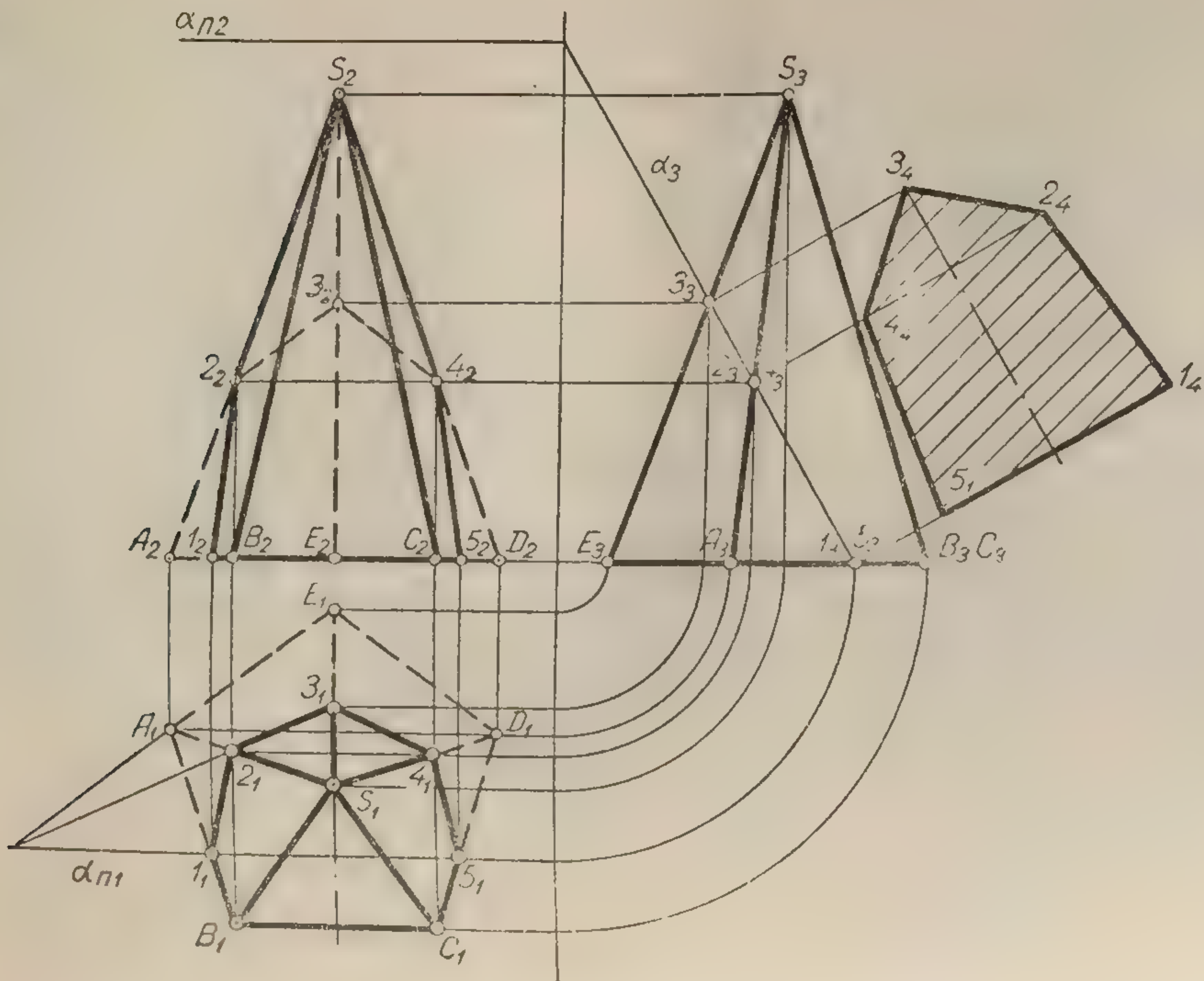
Фиг. 6. Индивидуальные задания



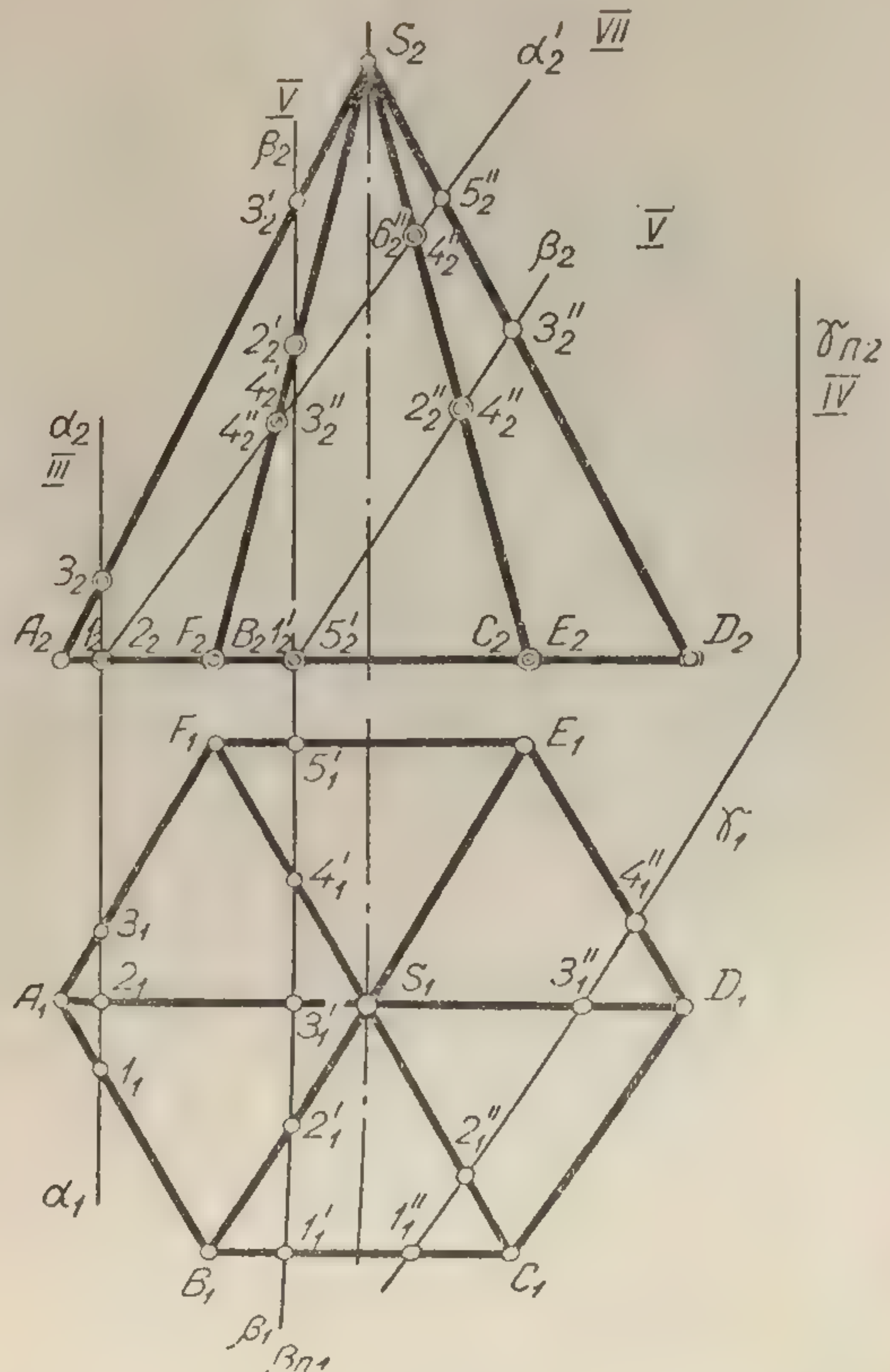
Фиг. 7. Чертеж четырехугольной пирамиды усеченной горизонтально-проектирующей плоскостью

Затем указывается, как надо оформить чертеж, и выдаются индивидуальные задания (фиг. 6).


На доске, рядом с таблицей (фиг. 5), вывешиваются таблицы (фиг. 7 и фиг. 8), показывающие построение



Фиг. 8. Чертеж пятиугольной пирамиды, усеченной профилем проектирующей плоскостью



Фиг. 9 Чертеж сечений шестиугольной пирамиды



чертежа пирамиды, усеченной горизонтально- и профильно-проектирующей плоскостью. Преподаватель обращает внимание учащихся на эти два случая, просит определить, какой именно случай выдан ученику, и соответственно этому записать название чертежа в тетради.

Полезно также обратить внимание учеников на то, что в сечении пирамиды, в общем случае, получается плоский многоугольник, у которого число сторон равно числу граней пирамиды, рассеченных данной плоскостью, что можно показать на модели (фиг. 1) и по таблицам (фиг. 5, 7, 8, 9). Затем учитель отвечает на вопросы учеников.

Во время выполнения учащимися индивидуальных заданий учитель консультирует школьников, встречающих затруднения, и отмечает степень подготовленности учеников к уроку (наличие чертежных инструментов и принадлежностей).

За 10 минут до конца урока учитель подводит итог работы.


На дом: к следующему занятию повторить главу VII, § 11. Определение натуральной величины ребер пирамиды, стр. 147. Развертка усеченной пирамиды, § 111, стр. 151—152. Построение фигуры сечения в натуральную величину способом совмещения, глава IX, § 1, стр. 192. Читать главу X, § 1, стр. 208—212 и приложение 1 на стр. 252.

Закончить чертеж, данный на занятии, оформив его по ГОСТу.

Урок 2-й

Тема. Построение истинной величины сечения и развертки пирамиды, усеченной проектирующей плоскостью.

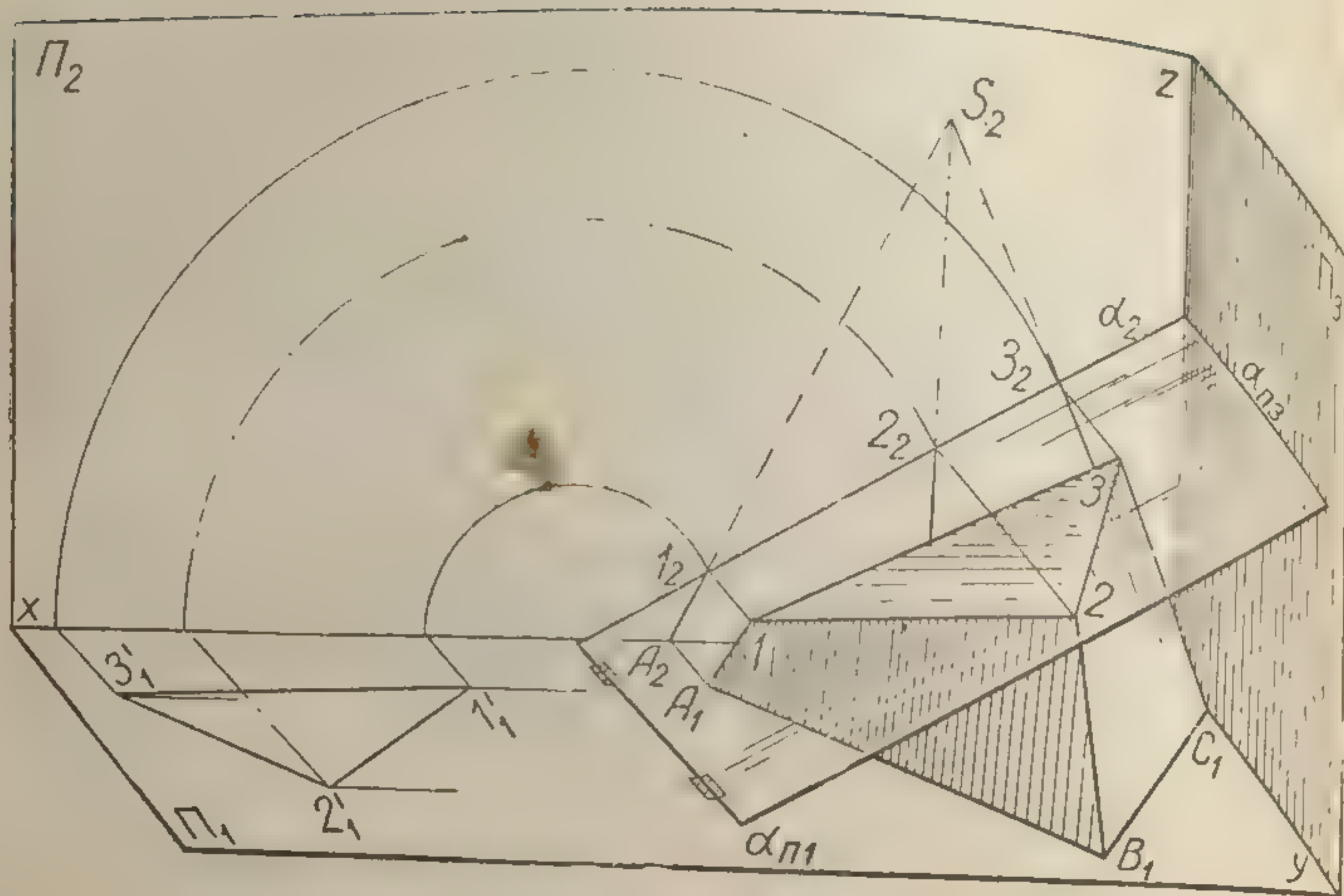
Цель. Дать учащимся знание приемов построения развертки усеченной пирамиды. Развить умение строить истинную величину плоских фигур.



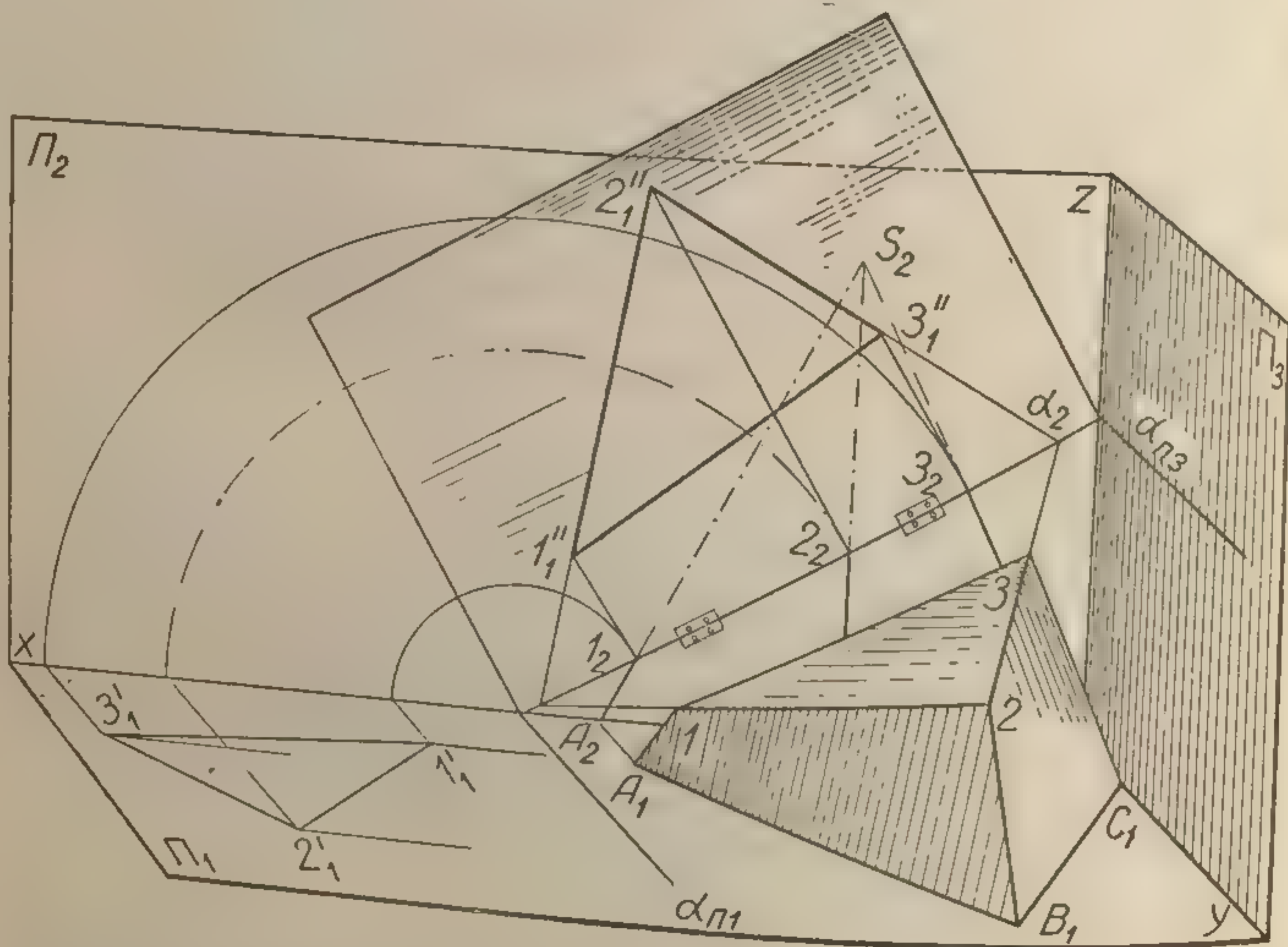
Оборудование: 1) модель «Сечение пирамиды плоскостью» (фиг. 10); 2) развертывающаяся модель усеченной пирамиды; 3) таблицы «Определение истинных величин ребер и построение развертки поверхности усеченной пирамиды» (фиг. 4 и 11).

План урока

Преподаватель напоминает определение истинной величины сечения сперва по модели (фиг. 10), а потом по таблице (фиг. 4). Затем он показывает развертывающую-

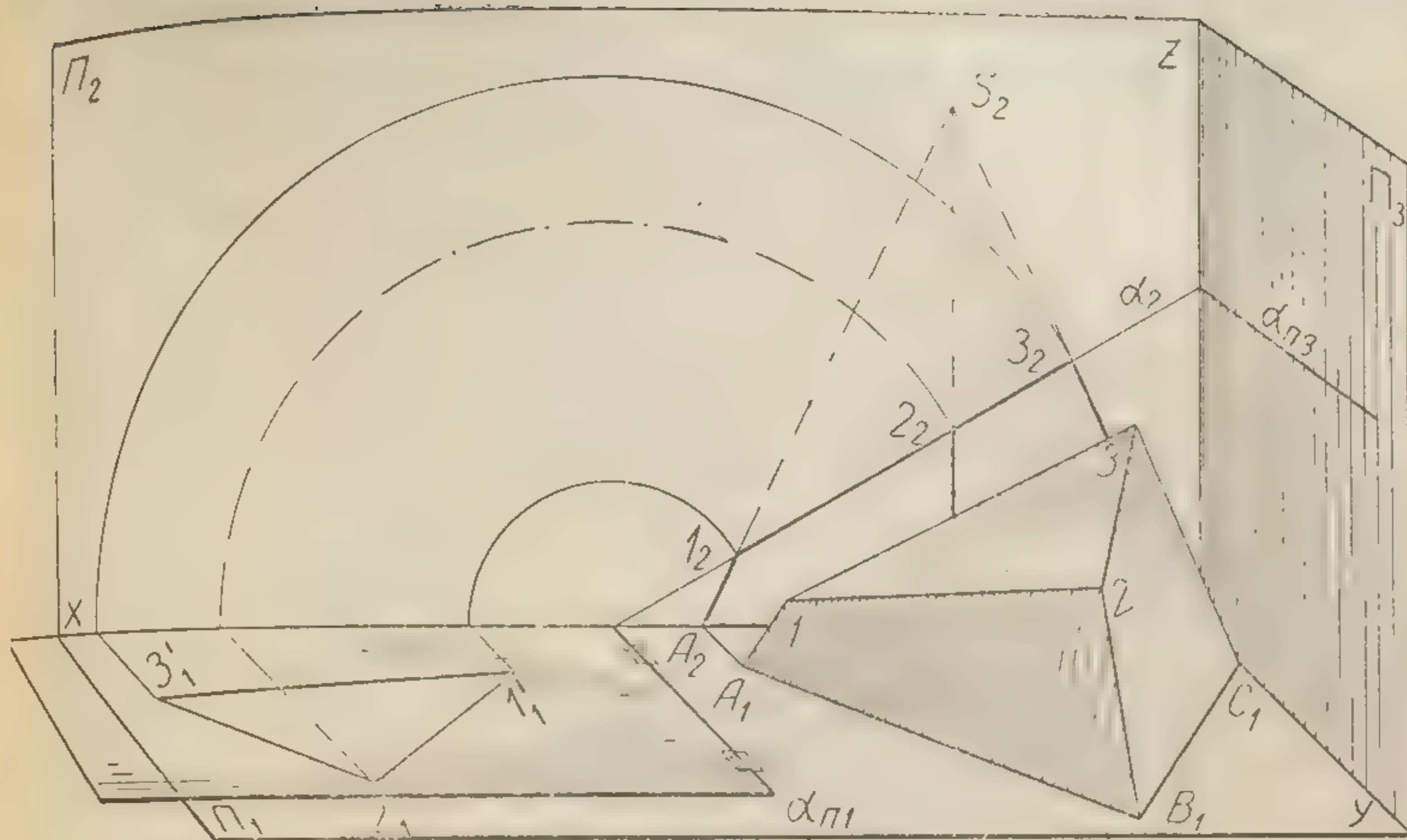


a

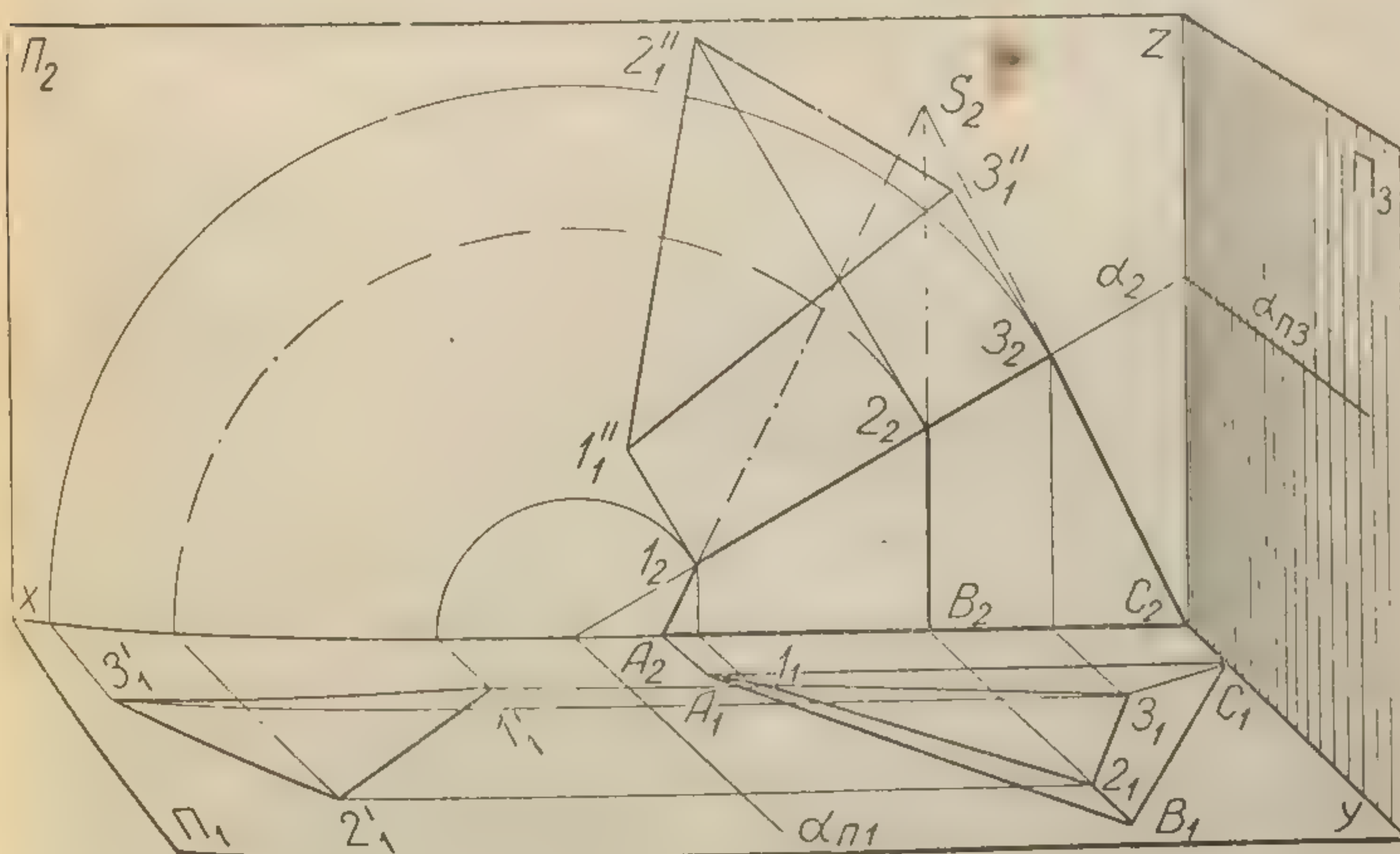


b

Фиг. 10. Модель «Сечение треугольной пирамиды»



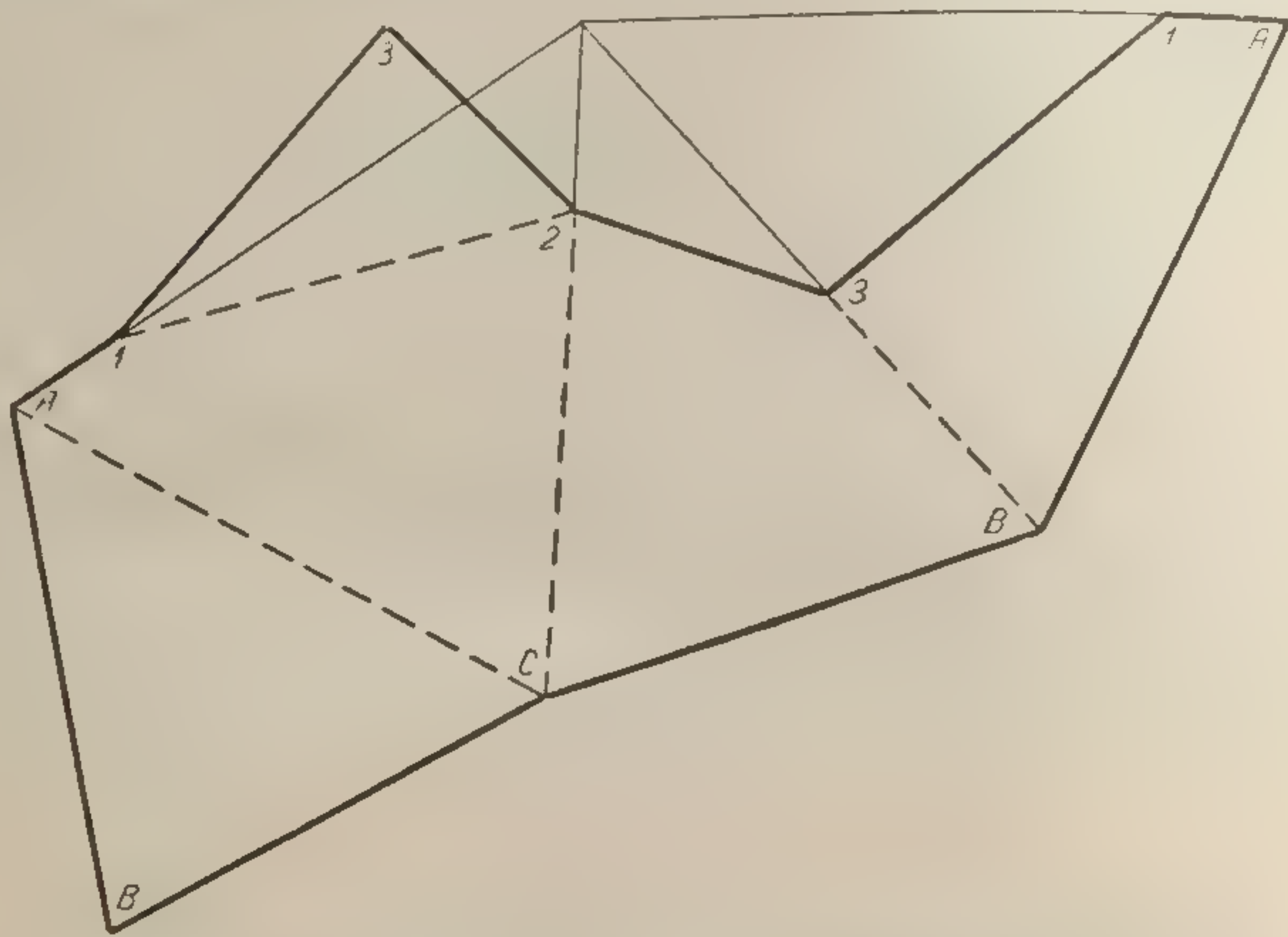
5



2

вертикально-проектирующей плоскостью»

ся модель усеченной пирамиды, разворачивает ее на глазах у класса и после этого объясняет построение развертки по таблицам (фиг. 4 и 11).



Фиг. 11. Развертка пирамиды, усеченной проектирующей плоскостью

Выслушав объяснение, ученики продолжают работу по предыдущему заданию:

- а) строят истинную величину сечения;
- б) определяют истинные величины ребер методом вращения;
- в) строят развертку пирамиды;
- г) наносят линию сечения на развертку;
- д) проверяют правильность чертежа, сличая размеры фигуры сечения и линии сечения на развертке.

Учитель вызывает учеников по одному, проверяет и оценивает предыдущую работу.

На дом: повторить построение развертки, вырезать ее и склеить модель усеченной части пирамиды. Повторять главу IV, § 1, стр. 4—6. Кабинетные проекции призмы. Читать главу X, § 1, стр. 212—213. Изометрия пирамиды. Читать Н. Ф. Четверухин «Стереометрические задачи на проекционном чертеже», Учпедгиз, 1952, часть I, § 4, 5, 6 (сечения пирамид).

К следующему занятию принести чистую форматку и законченный чертеж сечения пирамиды проектирующей плоскостью с построением истинной величины сечения и разверткой усеченной части пирамиды.

Урок 3-й

Тема. Построение «кабинетной» проекции пирамиды, усеченной проектирующей плоскостью.

Цель. Дать учащимся знание приемов построения линии сечения пирамиды плоскостью на наглядном изображении, выполненном в параллельной проекции, независимо от чертежа. Развить умение строить наглядные изображения.

Оборудование: 1) таблица «Сечение пирамиды плоскостью» (фиг. 4); 2) таблицы «Поэтапное построение кабинетной проекции пирамиды, усеченной проектирующей плоскостью» (фиг. 12 а, б, в).

План урока

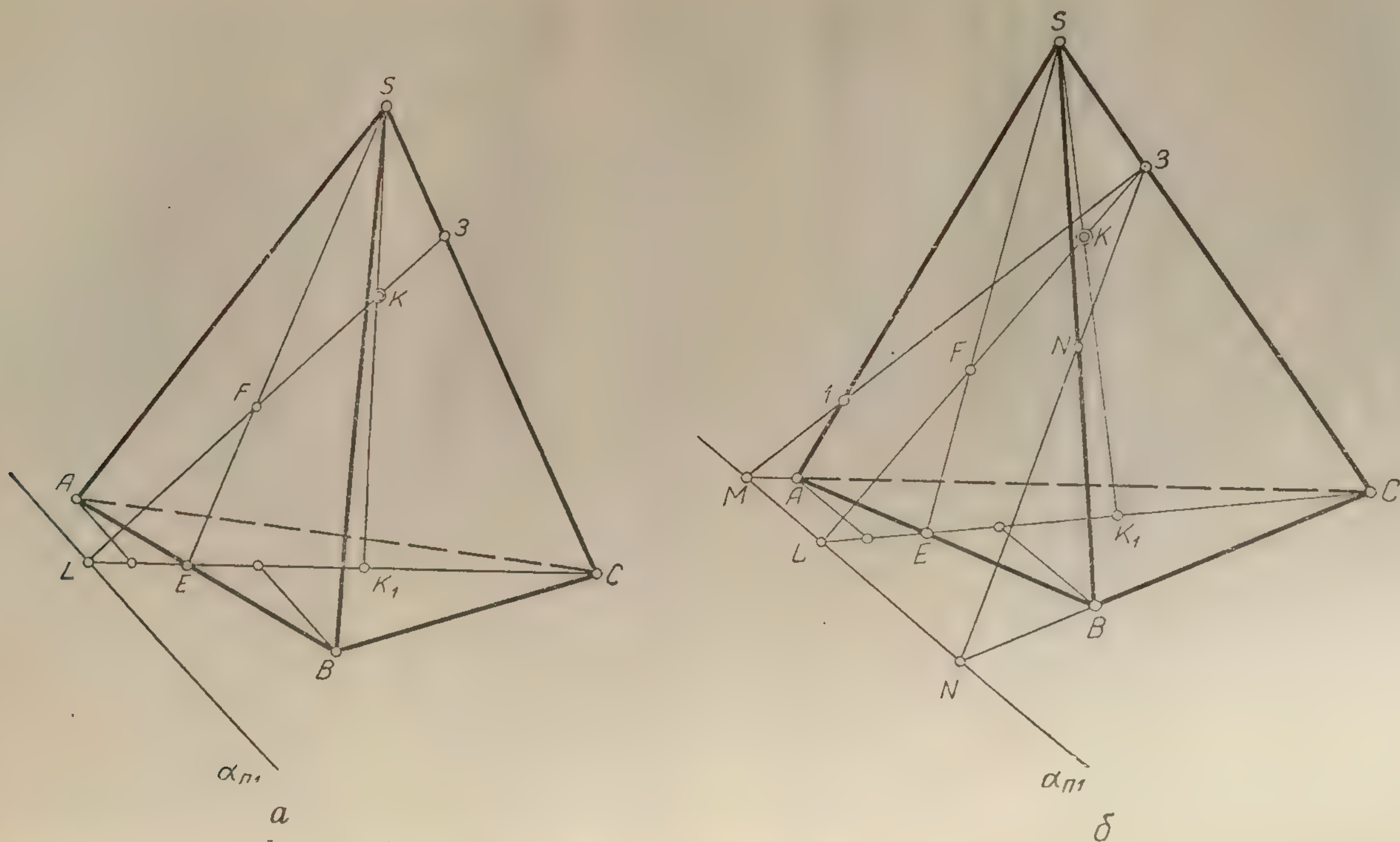
В начале урока преподаватель кратко объясняет приемы построения линии сечения поверхностей тел, изображенных в произвольной параллельной проекции по таблицам (фиг. 4 и 12).

Приступая к объяснению, важно напомнить построение «кабинетной» проекции данной пирамиды (фиг. 12, а) и указать, как изображается данная плоскость α в аксонометрии (следом α_{n1} на горизонтальной плоскости проекций P_1 и одной из точек этой плоскости, не лежащей на следе α_{n1} — точкой K).

В конце объяснения надо показать, как строятся вторичные проекции точек фигуры сечения (точки $1_1; 2_1; 3_1$). Важно сравнить чертеж (фиг. 4) с наглядным изображением (фиг. 12, в) и объяснить, как построить наглядное изображение по чертежу.

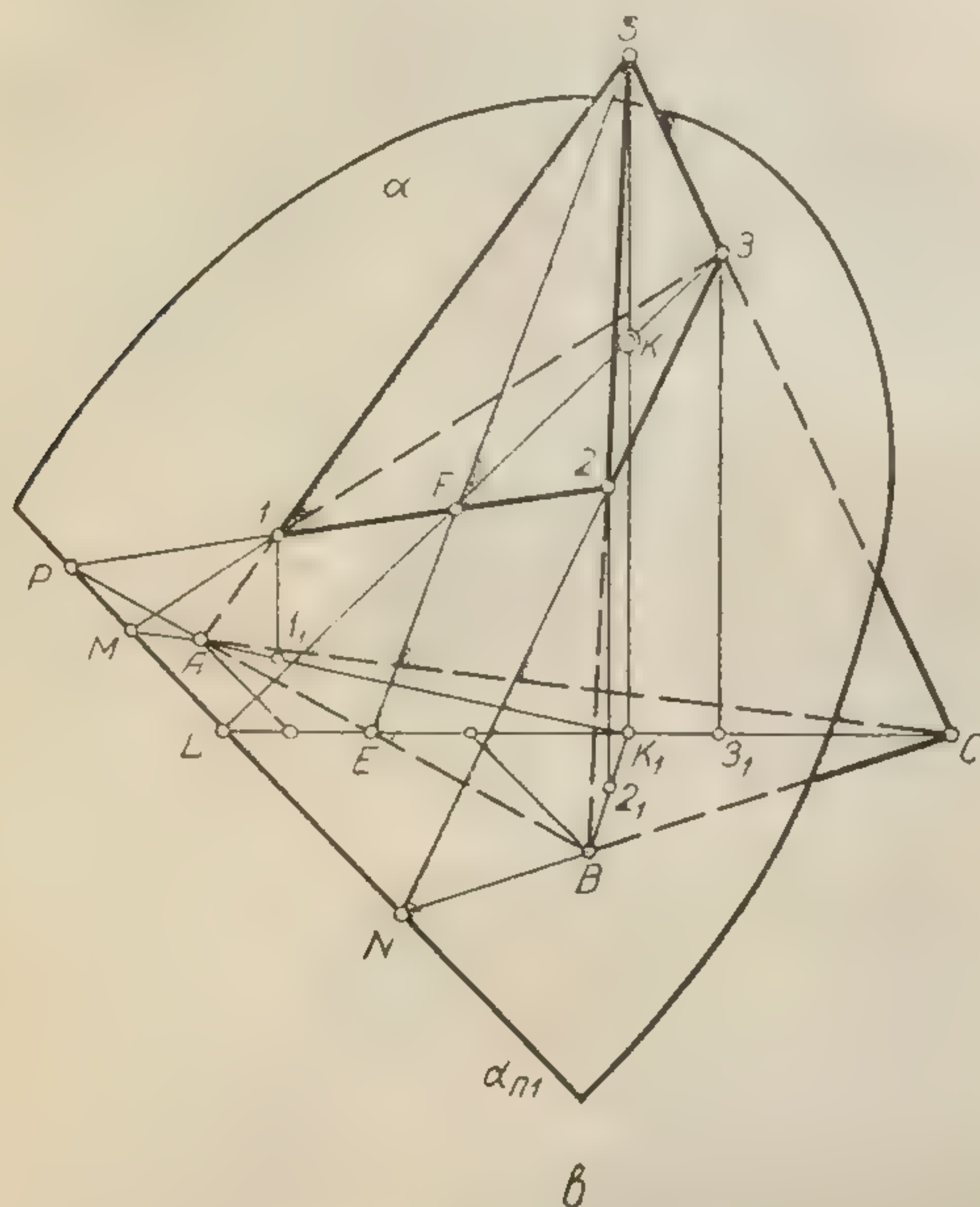
Выслушав объяснения, учащиеся продолжают работу по предыдущему заданию, выполняют наглядное изображение пирамиды, усеченной проектирующей плоскостью, в указанном преподавателем порядке, пользуясь в случае необходимости таблицами, вывешенными у доски.

В это время преподаватель проверяет и оценивает предыдущие работы учащихся, вызывая их к себе по одному.



Фиг. 12 (а, б). Поэтапное построение кабинетной проекции пирамиды, усеченной фронтально-проектирующей плоскостью

На дом: Оформить чертеж по ГОСТу. Повторить главу VII, § 11, стр. 148—151. Конус. Читать главу X, § 11, стр. 213—216. К следующему занятию принести чи-



Фиг. 12 в (продолжение)

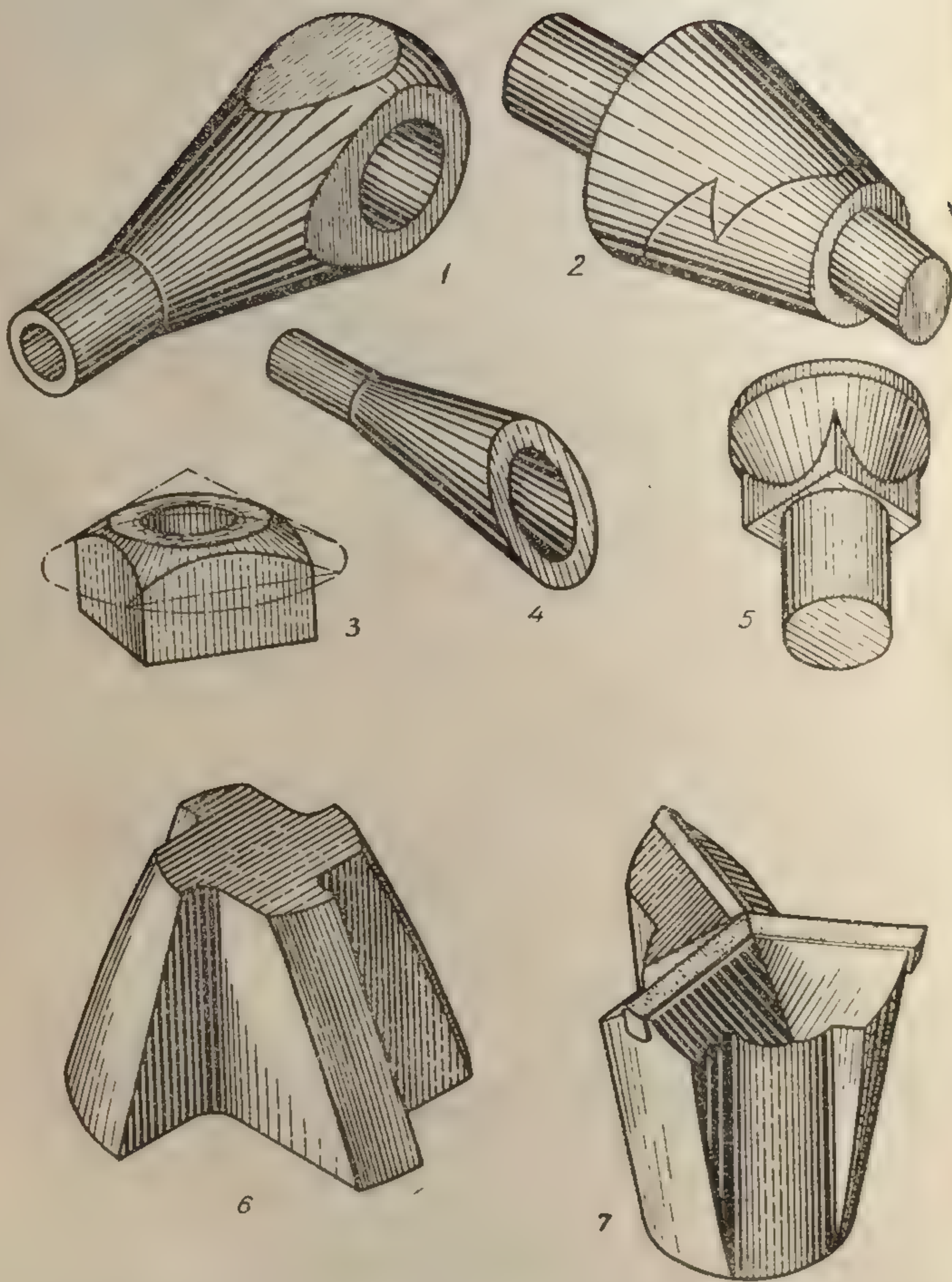
стую форматку и наглядное изображение пирамиды, усеченной проектирующей плоскостью.

Урок 4-й

Тема. Построение чертежа конуса, усеченного проектирующей плоскостью.

Цель. Дать учащимся знание приемов построения проекций линии сечения конуса проектирующими плоскостями и умение определять форму сечения.

Оборудование: 1) иллюстративная таблица «Конические сечения» (фиг. 13); 2) модель «Сечения ко-



Фиг. 13. Иллюстративная таблица «Конические сечения»:
 1) шатун, 2) соединение двух валов, 3) гайка, 4) сопло, 5) головка болта, 6) фреза, 7) буровая коронка

нуса плоск
 плоскост
 видуальн

В на
 тивную
 ческих
 кие пове
 поверхно

Дале
 различ
 внимани
 получае
 (фиг. 14
 от того,

Фиг. 14

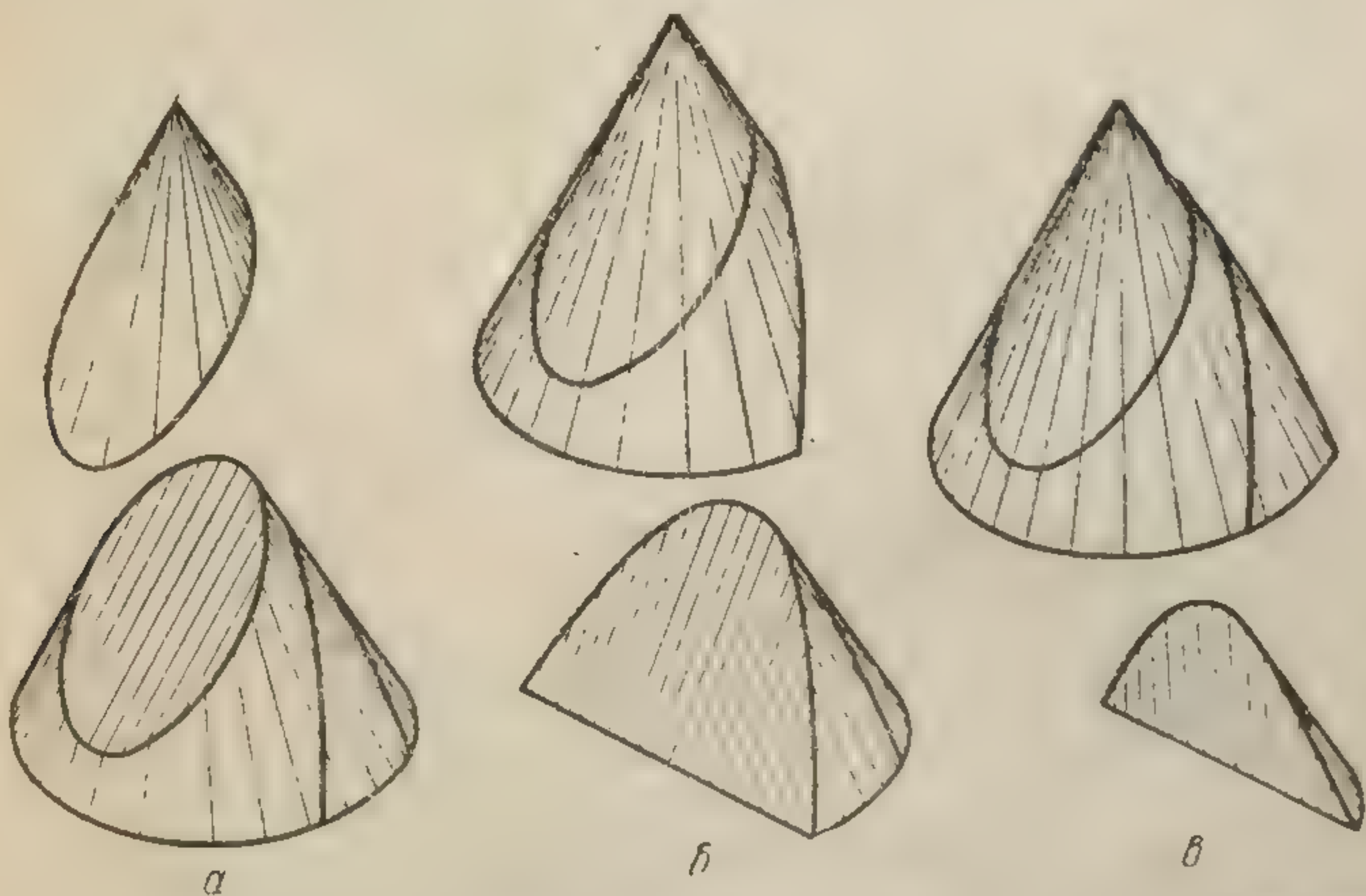
По
 если
 больш
 то в
 и б);

нуса плоскостью» (фиг. 14); 3) таблицы «Сечение конуса плоскостью» фиг. 15 (а, б, в, г, д, е), 16, 17, 18; 4) индивидуальные задания (фиг. 19).

П л а н у р о к а

В начале урока преподаватель показывает иллюстративную таблицу, поясняющую область применения конических сечений (фиг. 13). Показав на таблице конические поверхности, он напоминает образование конической поверхности и дает ее определение.

Далее преподаватель показывает на модели (фиг. 14) различные случаи сечения конуса плоскостью и обращает внимание учеников на то, что в сечении в общем случае получается кривая линия: эллипс (фиг. 14, а), парабола (фиг. 14, б) или гипербола (фиг. 14, в), в зависимости от того, как наклонена секущая плоскость к оси конуса.

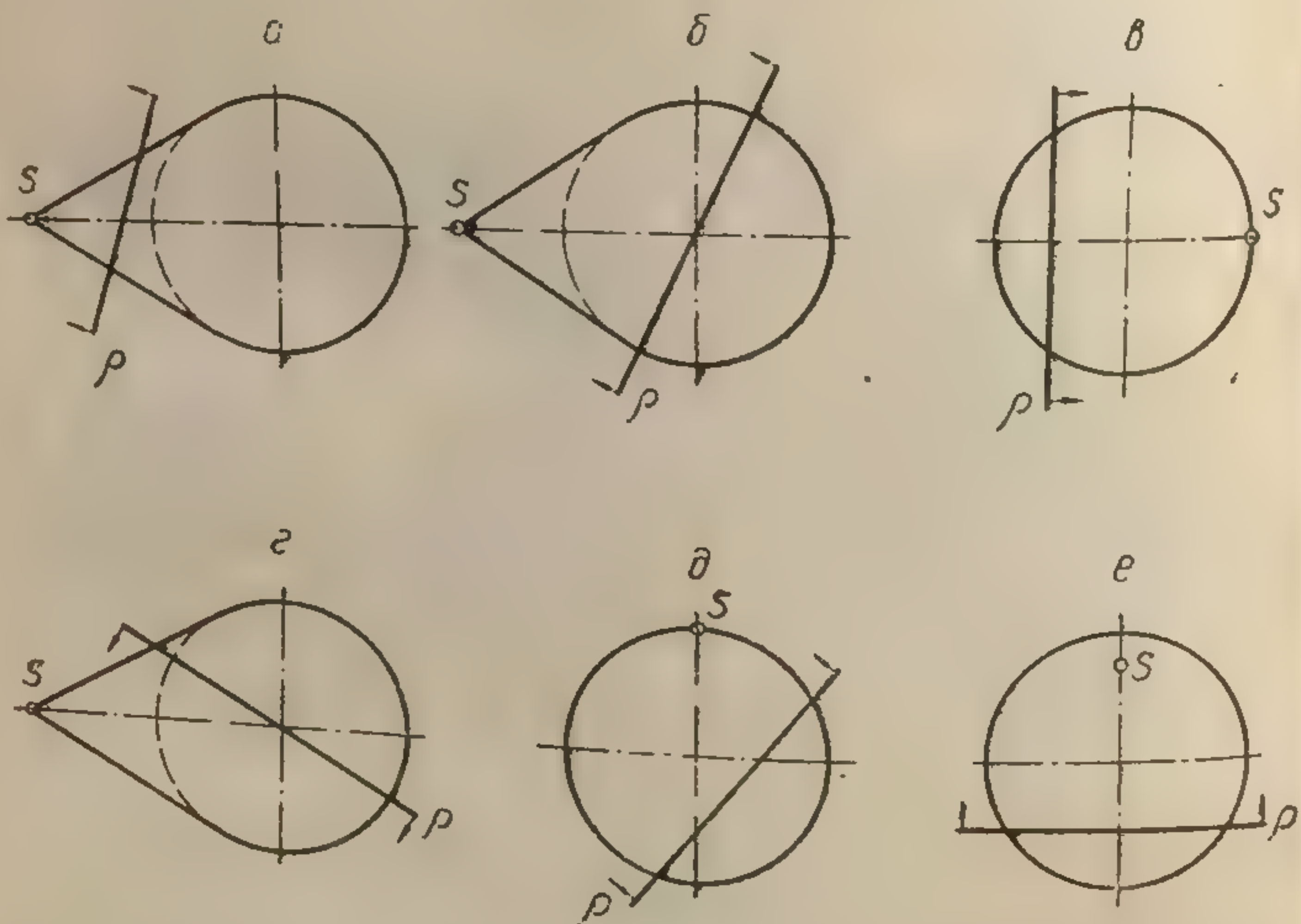


Фиг. 14 (а, б, в). Разъемная модель сечений конуса плоскостями

По таблице (фиг. 15) преподаватель показывает, что если угол наклона секущей плоскости к оси конуса больше, чем угол между производящей и осью конуса, то в сечении получается эллипс или его часть (фиг. 15, а и б); если эти углы равны, то в сечении получается па-

<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	<i>д</i>	<i>е</i>
Эллипс	Эллипс	Парабола	Гипербола	Две прямые	Окружность
$\alpha > \beta$	$\alpha > \beta$	$\alpha = \beta$	$\alpha < \beta$	$\alpha < \beta$	$\alpha = 90^\circ$

Фиг. 15 (а, б, в, г, д, е).
Таблица «Сечение конуса плоскостью»



Фиг. 16 (а, б, в, г, д, е).
Таблица «Определение вида сечения конуса плоскостью»

рабола (фиг. 15, в); если угол наклона секущей плоскости к оси конуса меньше, чем угол между осью конуса и производящей, то в сечении получается гипербола (фиг. 15, г).

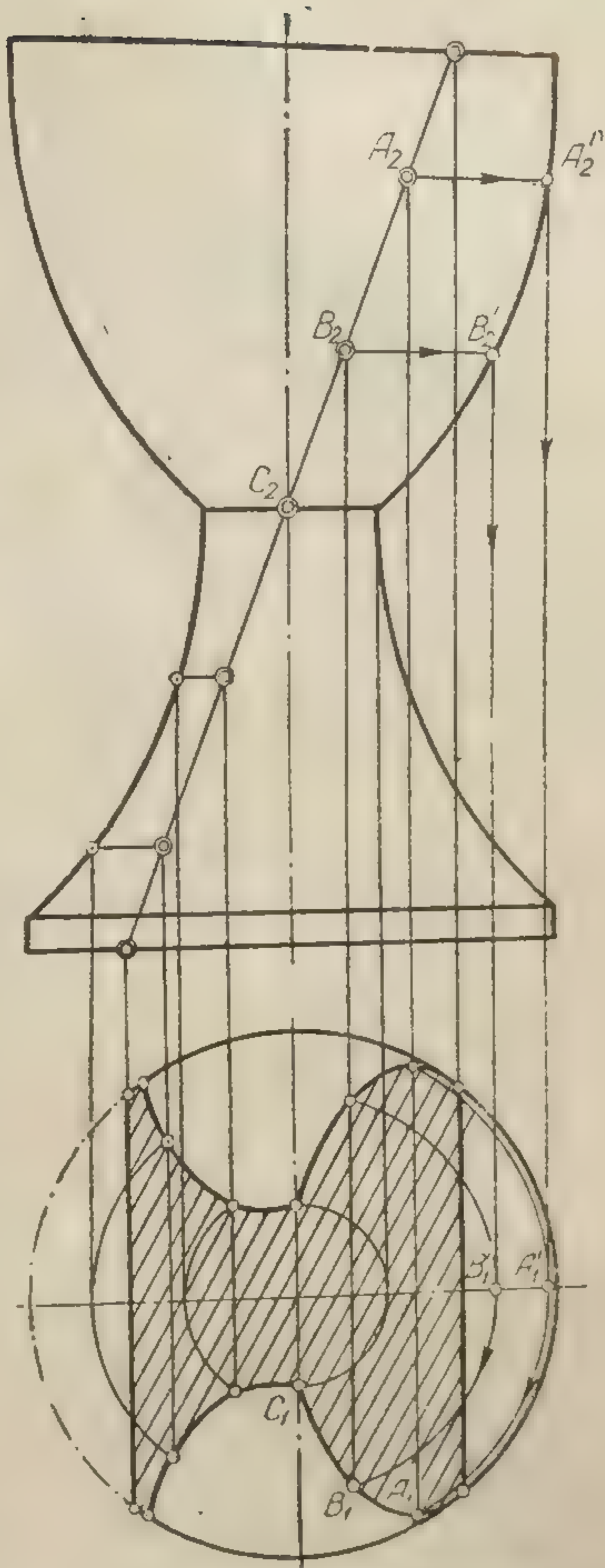
В первом случае секущая плоскость пересекает все образующие конуса, поэтому эллипс есть замкнутая кривая.

Во втором случае секущая плоскость параллельна одной из образующих конуса.

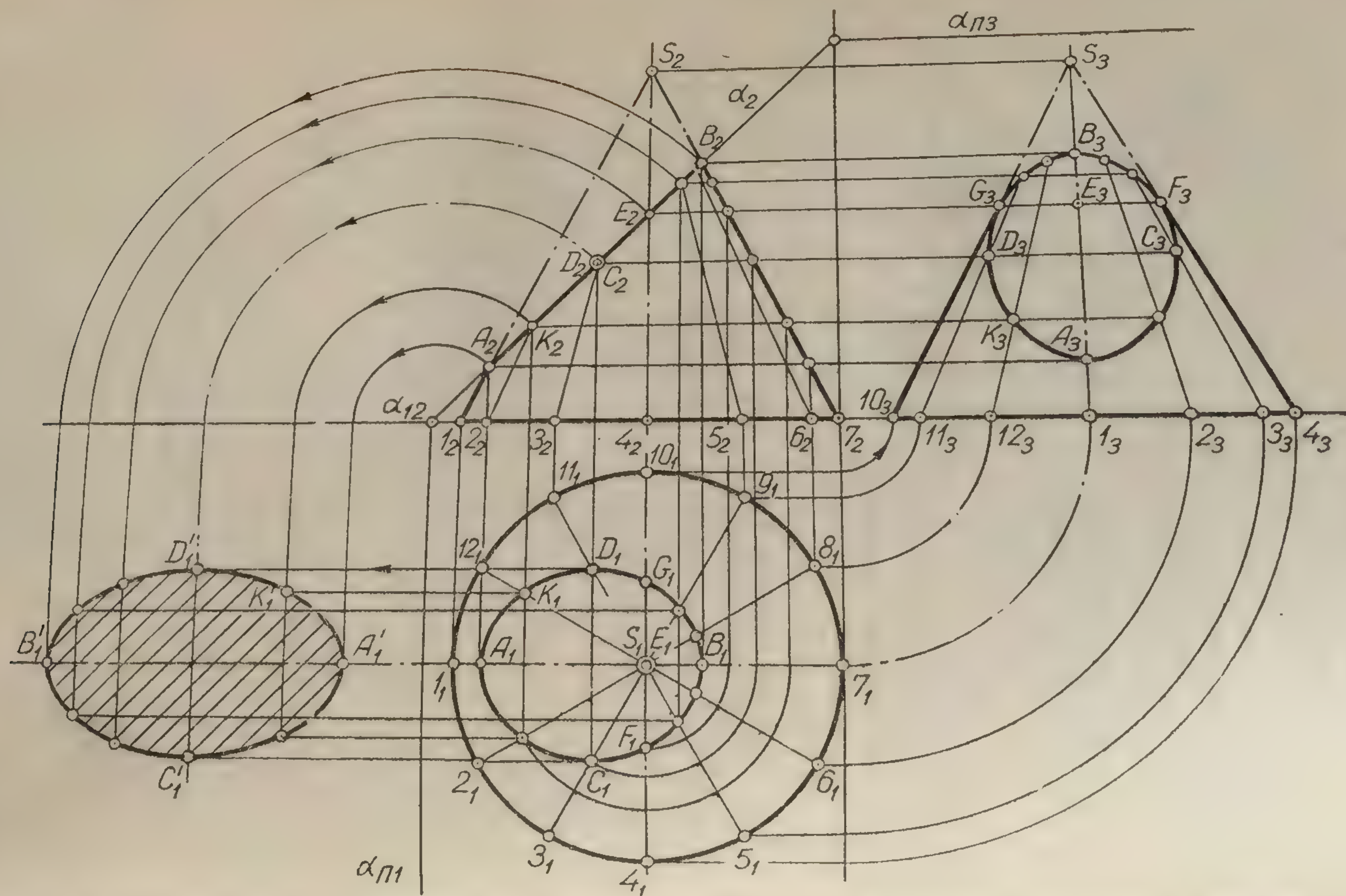
В третьем случае секущая плоскость параллельна двум образующим конуса. Объясняя, преподаватель показывает по таблицам (фиг. 15 и 16) чертежи всех трех случаев и еще два частных случая, когда в сечении получается пара пересекающихся прямых или окружность (фиг. 15, д и 15, е).

Заметив, что конус является телом вращения, преподаватель по таблице (фиг. 17) объясняет общее правило построения фигуры сечения тела вращения плоскостью с помощью вспомогательных секущих плоскостей, перпендикулярных к оси тела вращения.

Это же правило преподаватель применяет, объясняя по таблице (фиг. 18) построение проекций линии сечения поверхности конуса плоскостью.



Фиг. 17. Чертеж тела вращения, усеченного фронтально-проектирующей плоскостью

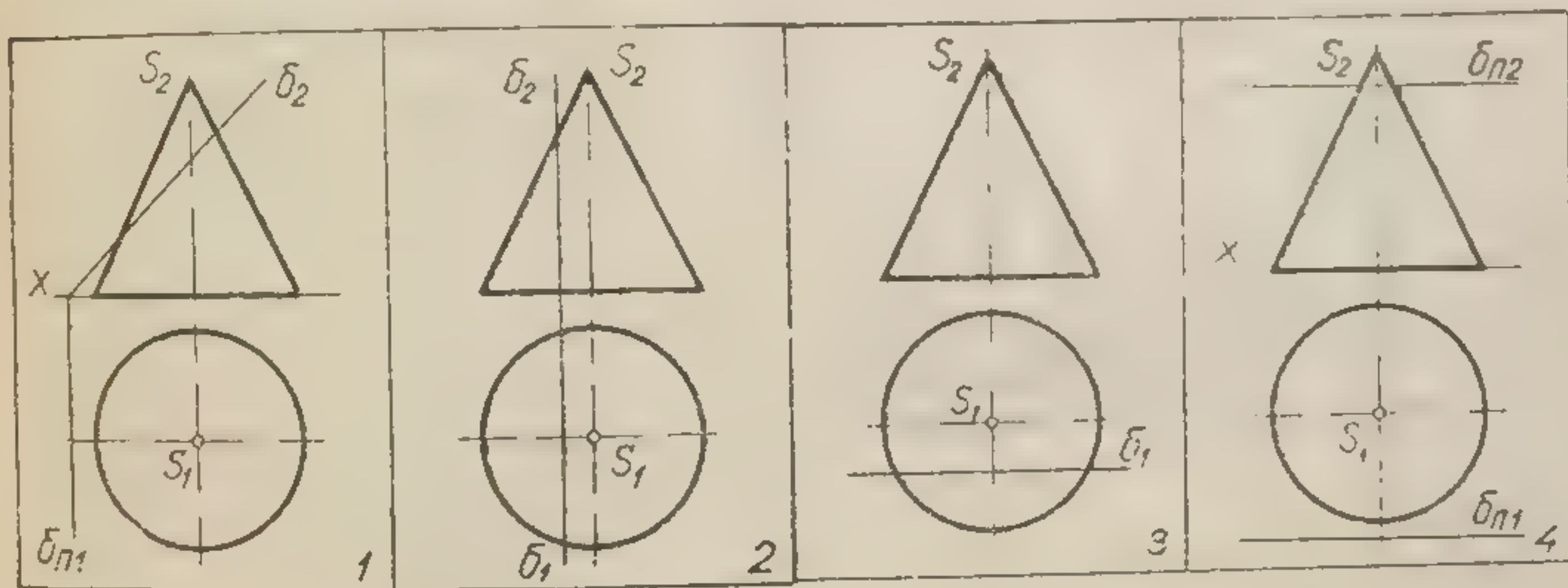


Фиг. 18. Чертеж конуса, усеченного фронтально проектирующей плоскостью по эллипсу с построением истинной величины сечения методом совмещения

Далее учитель напоминает общее правило построения фигуры сечения тела, данное на первом уроке, и показывает по таблице (фиг. 18), как им можно воспользоваться, заменив ребра пирамиды образующими конуса.

Объяснив нахождение проекций произвольной точки сечения, учителю нужно обратить внимание учащихся на построение проекций особых точек кривой: точек, лежащих на большой и малой оси эллипса, наивысших и наивысших точек кривой и точек перехода кривой от видимой части к невидимой.

Построение третьей проекции можно не объяснять, достаточно указать, что третья проекция строится по общему правилу построения третьей проекции по двум данным и что проекции точек будут лежать на одноименных проекциях образующих. Например, точка A_1 лежит на S_1l_1 ; A_2 — на S_2l_2 , следовательно, A_3 — на S_3l_3 , так как A лежит на S_1 .



Фиг. 19. Индивидуальные задания

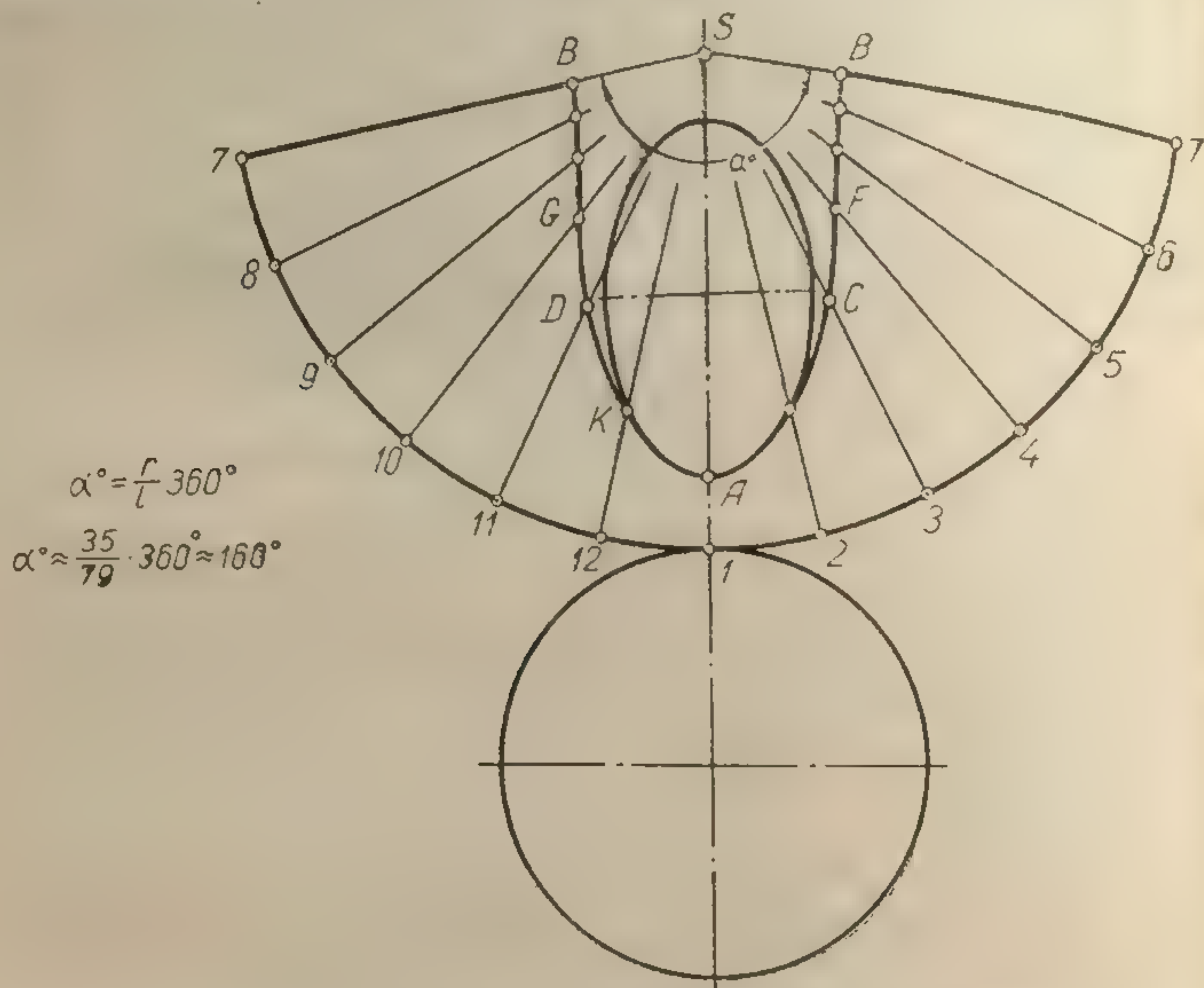
После объяснения работа идет в обычном порядке: преподаватель, выдав задание (фиг. 19), консультирует, проверяет задания и оценивает их; учащиеся в это время выполняют построение проекций фигуры сечения в указанном порядке, пользуясь в случае необходимости вывешенной таблицей (фиг. 18).

На дом: оформить чертеж по ГОСТу. Повторить главу VII, § III, стр. 152—154. Развертка конуса. Читать главу X, § II, стр. 217—218. Построение развертки усеченного конуса. Рекомендовать прочесть брошюру А. И. Маркушевича «Замечательные кривые», Гос. техн.-теоретич. изд-во, 1952.

Урок 5-й

Тема. Построение истинной величины сечения и раз-
вертки конуса, усеченного проектирующей плоскостью.

Цель. Дать учащимся знание приемов построения
развертки конуса, усеченного проектирующей плоскостью.



Фиг. 20. Развертка конуса, усеченного плоскостью
по эллипсу

Развить умение строить истинную величину фигуры сечения.

Оборудование: 1) развертывающаяся модель конуса, усеченного проектирующей плоскостью; 2) таблица «Построение развертки поверхности усеченного конуса» (фиг. 18 и 20).

План урока

Преподаватель по таблице (фиг. 18) напоминает определение истинной величины плоской фигуры. После этого он показывает развертку усеченного конуса (фиг.

20), вначале свернутую в виде модели усеченного конуса, а затем разворачивает эту модель на глазах у класса. Затем он объясняет по таблицам (фиг. 18 и 20) построение по чертежу развертки конуса, усеченного проектирующей плоскостью, с нанесением на ней линии сечения. При объяснении построения чертежа развертки необходимо обратить внимание учащихся на существование оси симметрии развертки и указать на необходимость строить развертку в виде симметричной фигуры.

Выслушав объяснение, учащиеся продолжают работу по предыдущему заданию, пользуясь в случае необходимости вывешенными таблицами, строят истинную величину фигуры сечения методом совмещения, определяют истинные величины отрезков образующих методом вращения, строят развертку конуса, усеченного проектирующей плоскостью, и наносят на ней линию сечения.

Учитель вызывает учеников и ставит оценки за предыдущую работу.

На дом: оформить чертеж по ГОСТу. Повторить построение развертки, вырезать ее и склеить модель усеченного конуса. Повторить главу VII, § 1. Конус (изометрия). Читать главу X, § 11, стр. 219—220. Н. Ф. Четверухин «Стереометрические задачи на проекционном чертеже», ч. 1, § 4, задача 9. К следующему занятию принести чистую форматку и законченный чертеж сечения конуса плоскостью с построением истинной величины сечения и развертки.

Урок 6-й

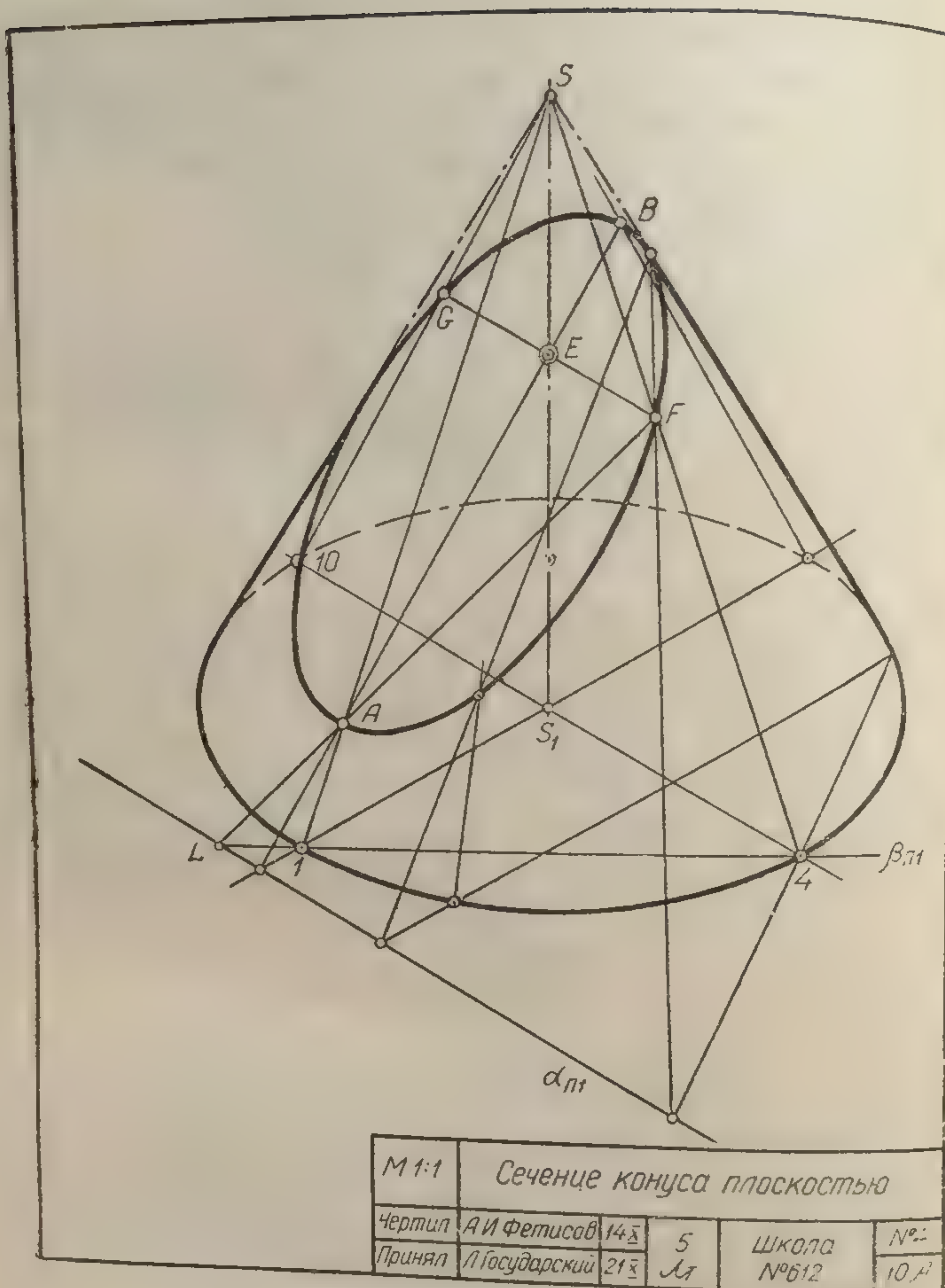
Тема. Построение наглядного изображения конуса, усеченного проектирующей плоскостью.

Цель. Дать учащимся знание приемов построения линии сечения конуса на наглядном изображении. Развить умение строить наглядные изображения.


Оборудование: таблица «Построение изометрии конуса, усеченного проектирующей плоскостью», фиг. 21 и 22 (а, б, в).

План урока

В начале урока преподаватель по таблице (фиг. 21) кратко объясняет уже известные учащимся из курса стереометрии приемы построения линии сечения тел, изобра-



Фиг. 21. Построение параллельной проекции сечения конуса плоскостью



женных в произвольной параллельной проекции. Секущая плоскость задана горизонтальным следом α_{n1} и точкой E пересечения ее с осью конуса. Через данную точку E проводится горизонталь (линия, параллельная горизонтальному следу плоскости) до пересечения с 4-й и 10-й образующей конуса, и определяются точки F и G , принадлежащие сечению. Для построения любой другой точки сечения через одну из найденных точек, например F , и вершину конуса S проводится произвольная секущая плоскость β .

Горизонтальный след ее β_{n1} пройдет через точку 4 (горизонтальный след 4-й образующей) в произвольном направлении. Определив точку 1 пересечения β_{n1} с окружностью основания конуса, мы получим еще одну образующую конуса S_1 , по которой плоскость β рассекает его.

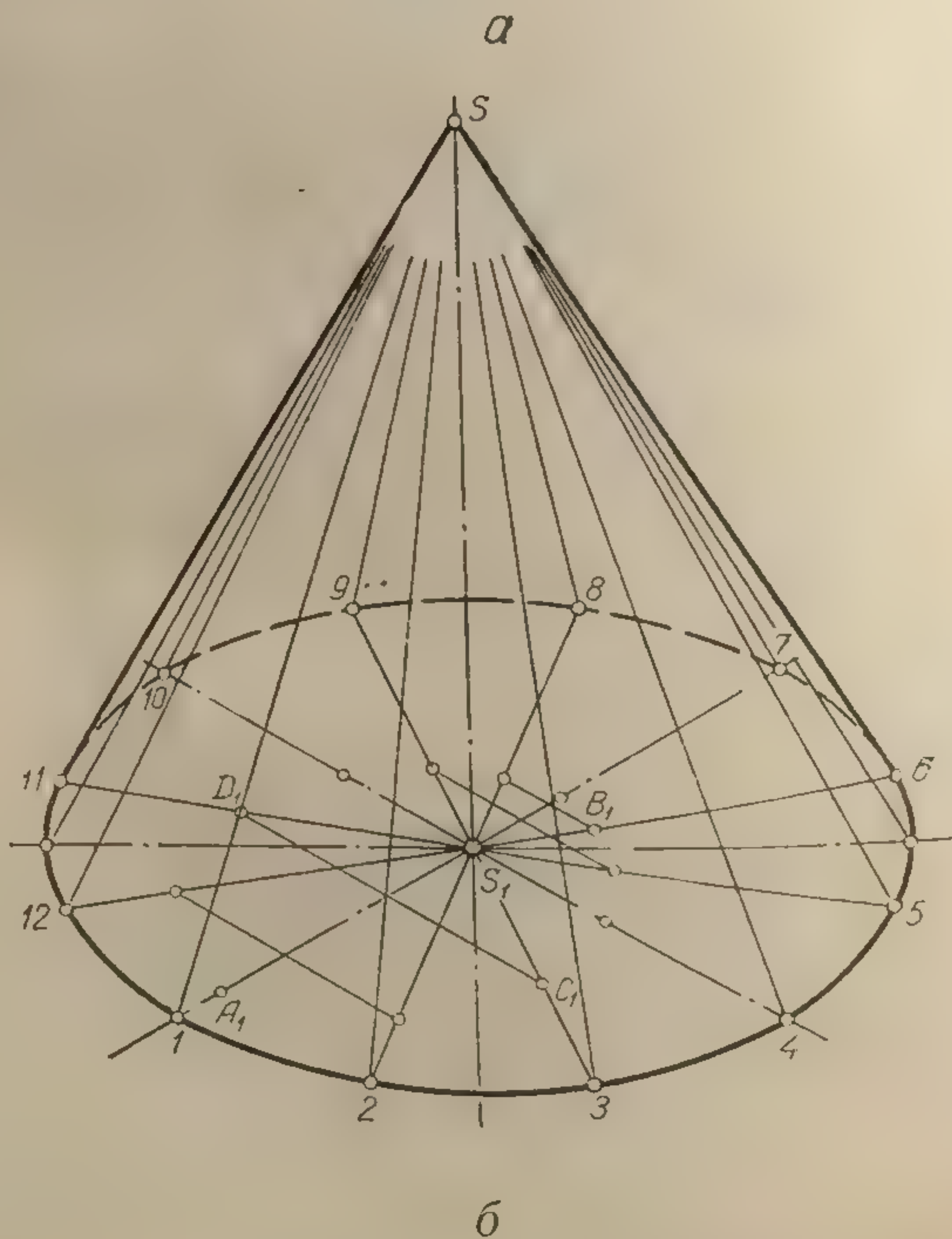
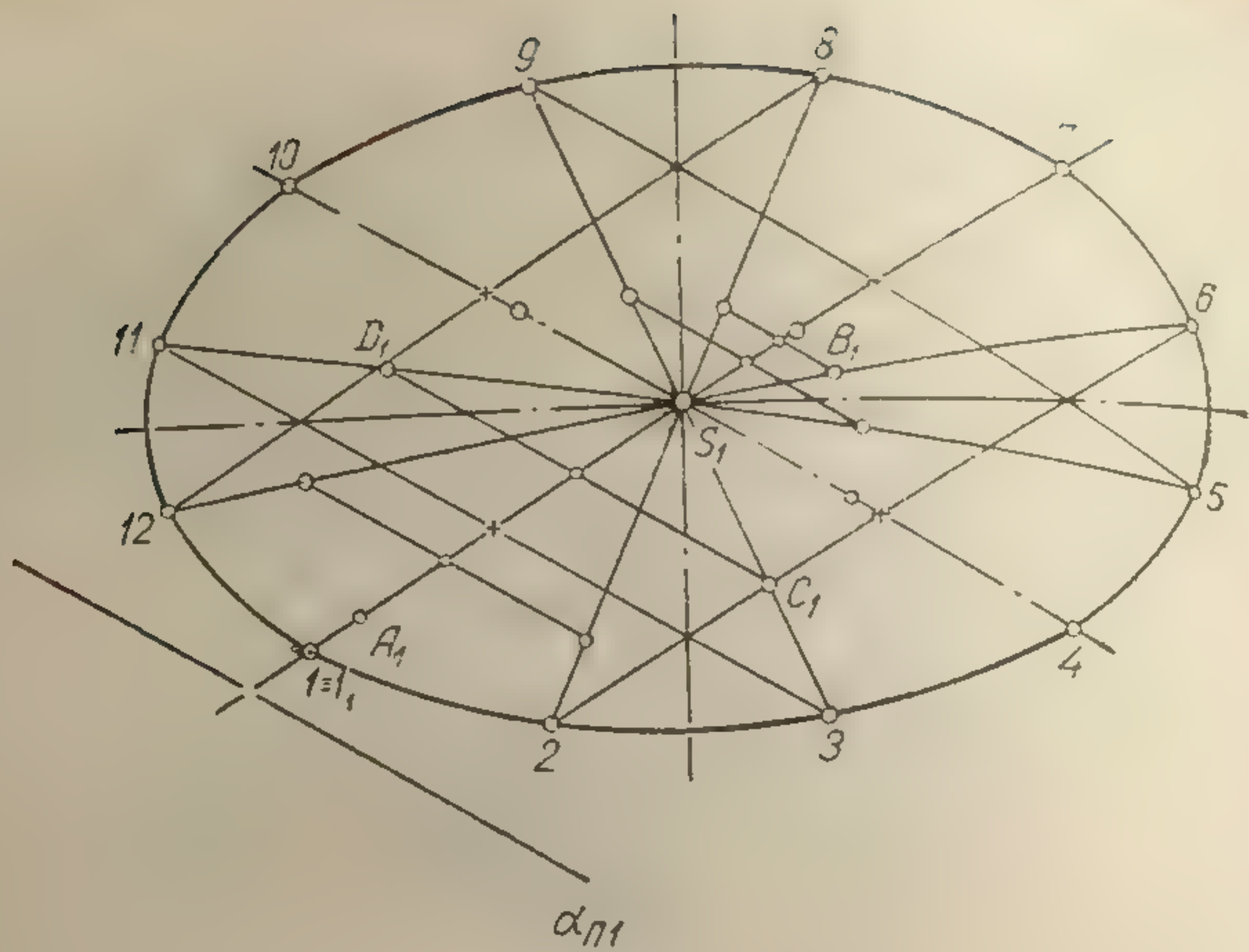
Соединив точку L пересечения следов α_{n1} и β_{n1} с точкой F , определим линию пересечения плоскостей α и β . В пересечении FL с найденной образующей S_1 получим еще одну точку сечения A . Прием надо повторить несколько раз, чтобы получить достаточное количество точек, принадлежащих линии сечения. Найденные точки соединяются от руки, а затем по лекалу плавной кривой.

Далее преподаватель указывает по таблицам фиг. 18 и 22 (а, б, в) обычный способ построения по чертежу изометрии конуса, усеченного проектирующей плоскостью.

Строится горизонтальная проекция конуса в изометрии (фиг. 22, а). Сперва находят проекции точек деления окружности и проекции образующих конуса на плоскость P_1 . Затем находят горизонтальные проекции точек сечения $A_1B_1C_1$ и т. д.

Далее (фиг. 22, б), отложив от центра эллипса (точки S_1) по оси z высоту конуса, получают аксонометрическую проекцию вершины конуса S ; соединив точку S с точками 1, 2, 3...12, получают проекции образующих конуса. И, наконец (фиг. 22, в), отложив от точек $A_1B_1C_1$... и т. д. параллельно оси z отрезки, взятые с чертежа и равные аппликатам точек ABC , получают точки сечения. Они должны оказаться на соответствующих образующих конуса.

После объяснения ученики продолжают работу по предыдущему заданию, выполняют изометрию сечения



Фиг. 22 (а, б). Построение изометрической проекции конуса

конуса плоскости
в порядке,
Учитель
кой чертеж



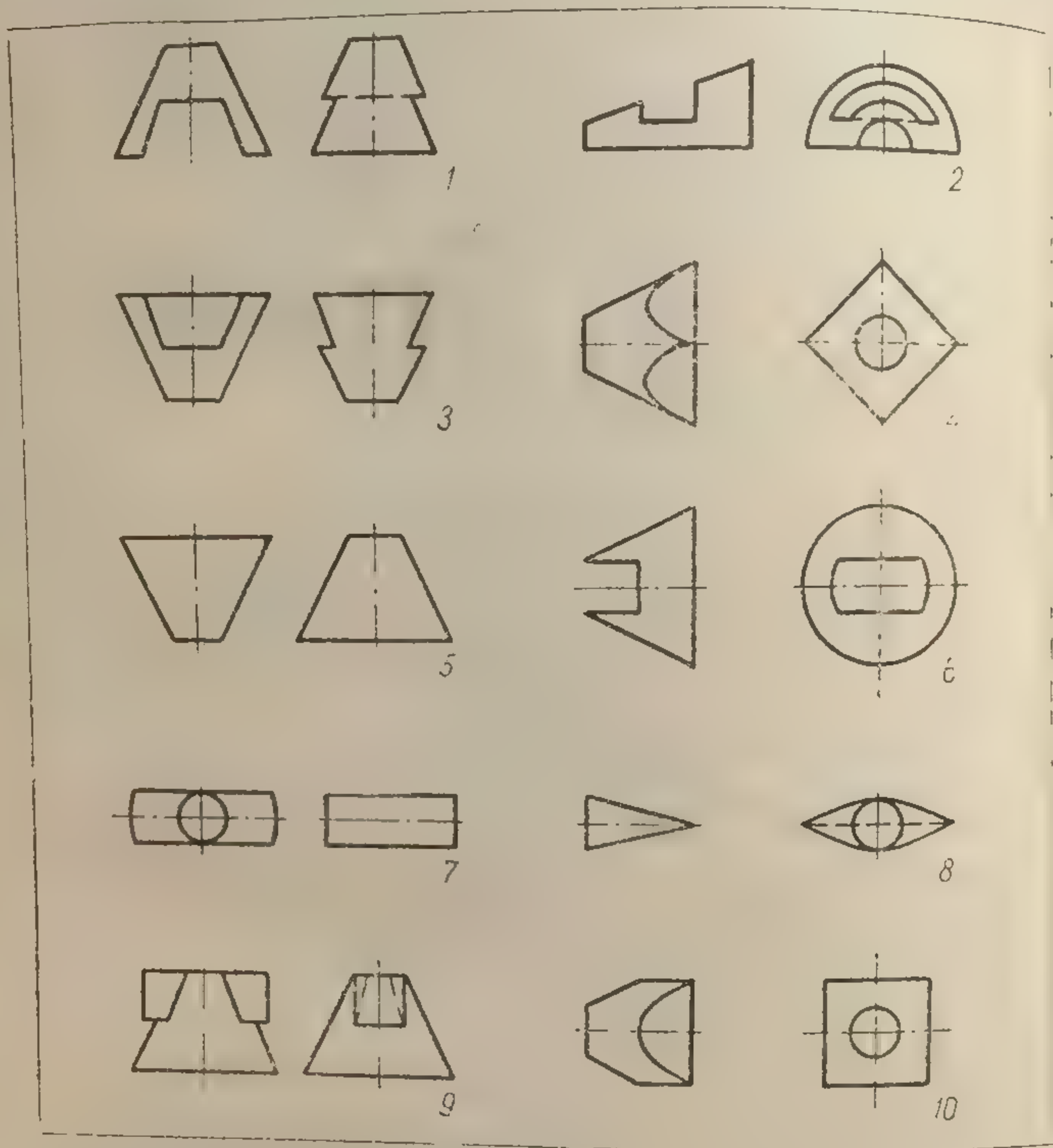
3

На
главу
конуса,
ученике

Те
кониче
Це



Оборудование: таблицы на чтение чертежей предметов пирамидальной и конической формы (фиг. 23, 24, 25, 26).

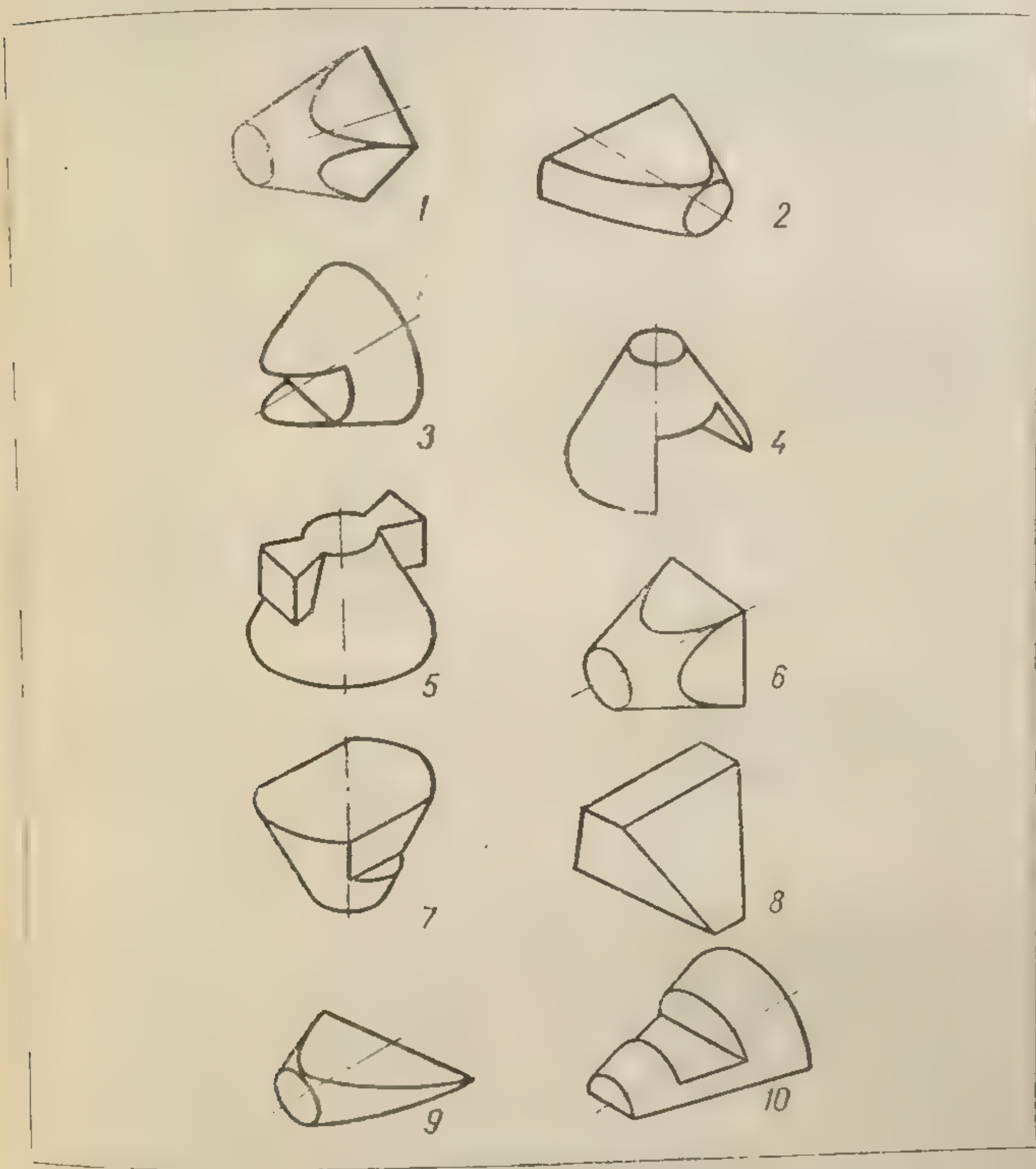


Фиг. 23.
Таблица чертежей деталей конической формы с плоскими срезами и вырезами

План урока

В начале урока преподаватель по вывешенным таблицам объясняет содержание работы и дает пример чтения чертежа. Учащимся предлагается по порядку чертежей таблицы (фиг. 23) отыскивать наглядные изображения к

ним по таблице (фиг. 24) и записывать у себя в тетради их номера. Наглядные изображения даны на второй таблице в произвольном порядке. Затем вывешиваются еще две таблицы. По таблице (фиг. 26) учащимся предлагается

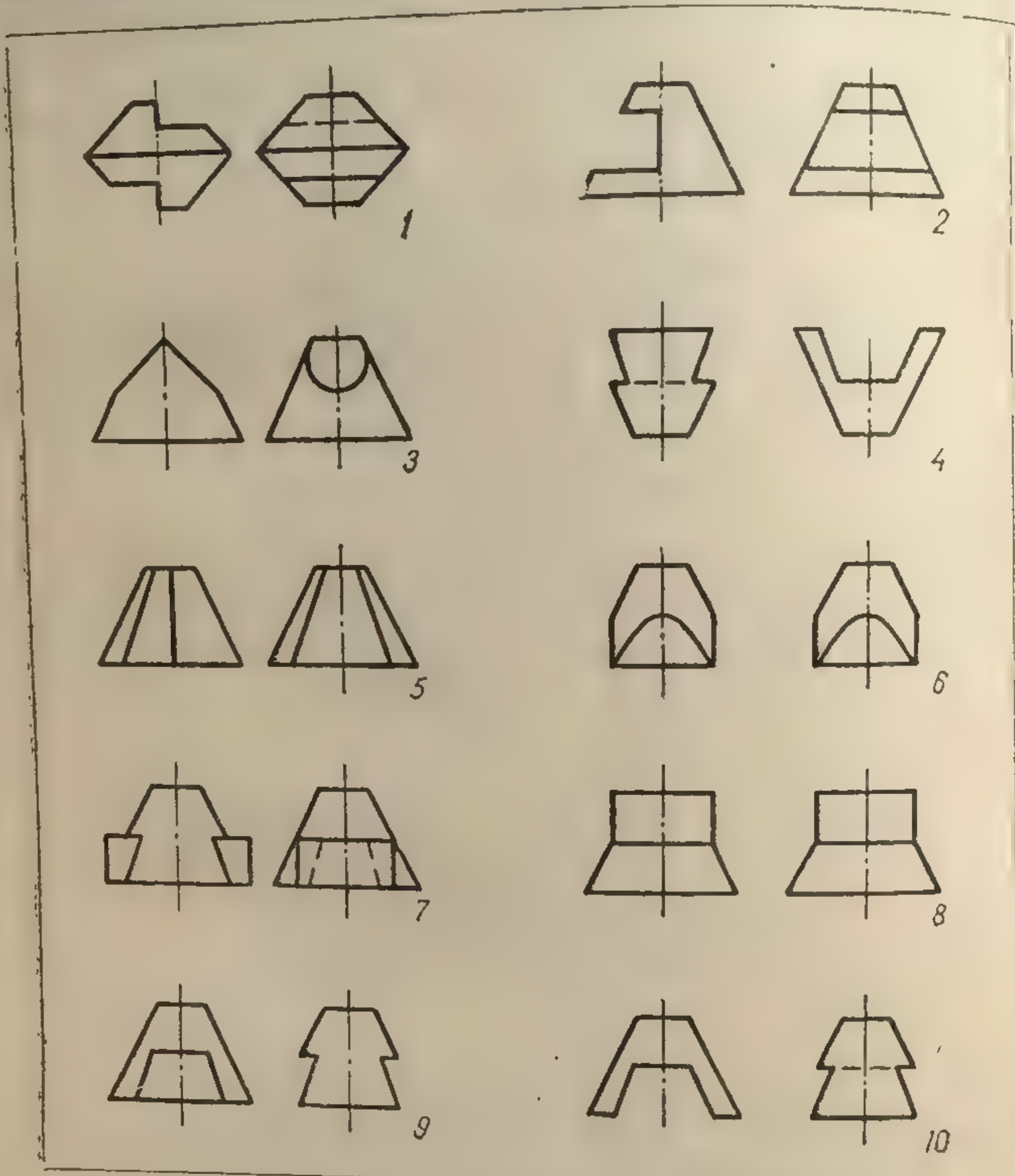


Фиг. 24. Таблица наглядных изображений к фиг. 23

ся отыскать и записать номер третьей проекции, подходящей к двум другим, данным на таблице (фиг. 25).

После выполнения упражнений преподаватель рекомендует выполнить эскизы деталей в трех проекциях по таблице без простановки размеров.

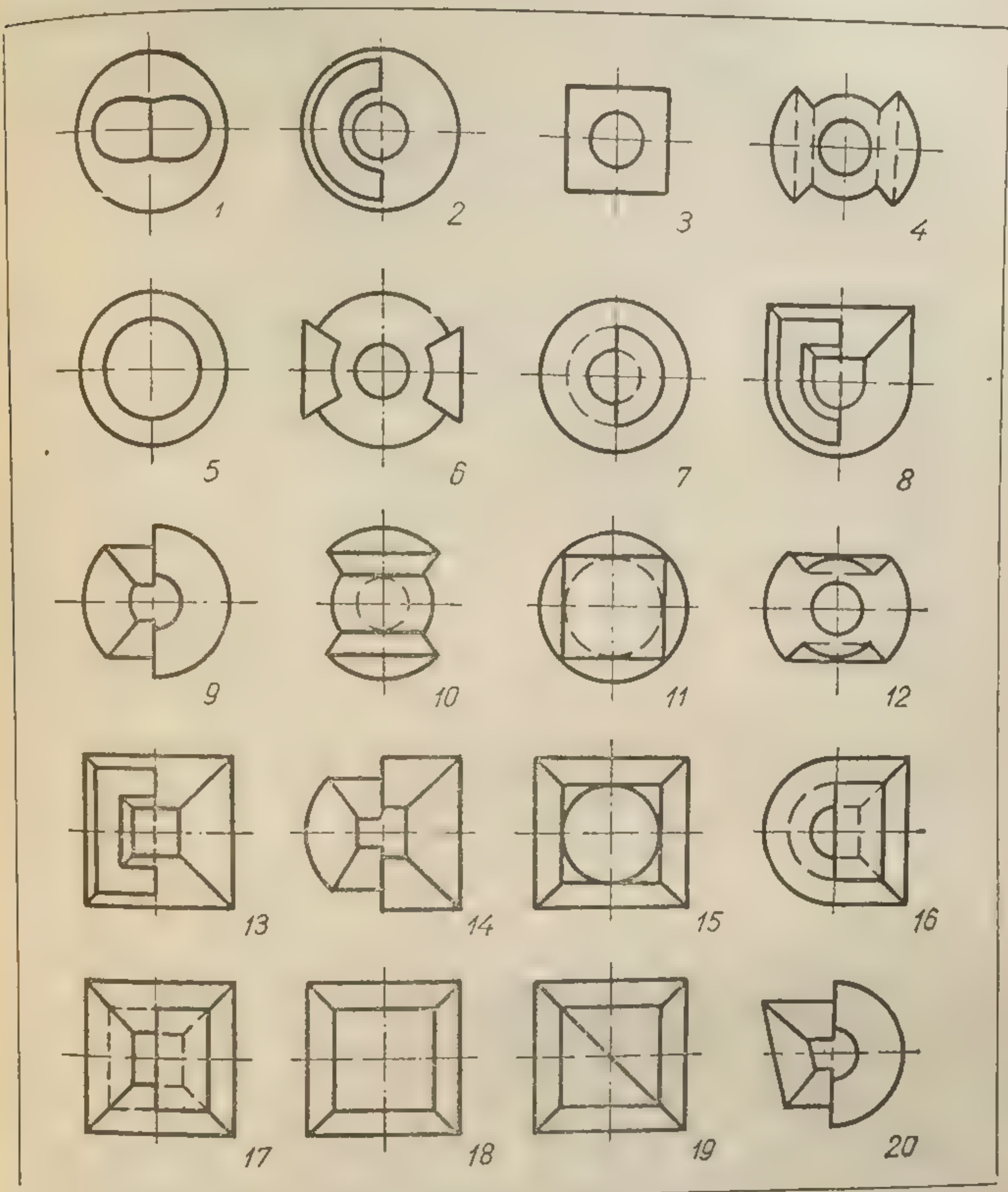
Во время самостоятельной работы учащихся учитель вызывает их к себе по одному, консультирует, проверяет и оценивает предыдущие графические работы.



Фиг. 25. Таблица чертежей деталей конической формы

На дом: учитель предупреждает, что на следующем занятии будет контрольная работа на построение недостающих проекций детали конической формы со срезами и вырезами. Для выполнения контрольной работы надо приготовить чистую форматку. К следующему занятию принести все графические работы для выведения оценки за четверть. В тетради дать ответ на 5, 6 и 7-й пункты за-

дания № 1, стр. 220; по заданию № 2 и 3, стр. 221—222, дать описание детали и записать название ограничивающих ее поверхностей и линий.



Фиг. 26. Таблица третьих проекций к фиг. 25

Урок 8-й

Тема. Контрольная работа на построение недостающих проекций детали конической формы с плоскими вырезами.

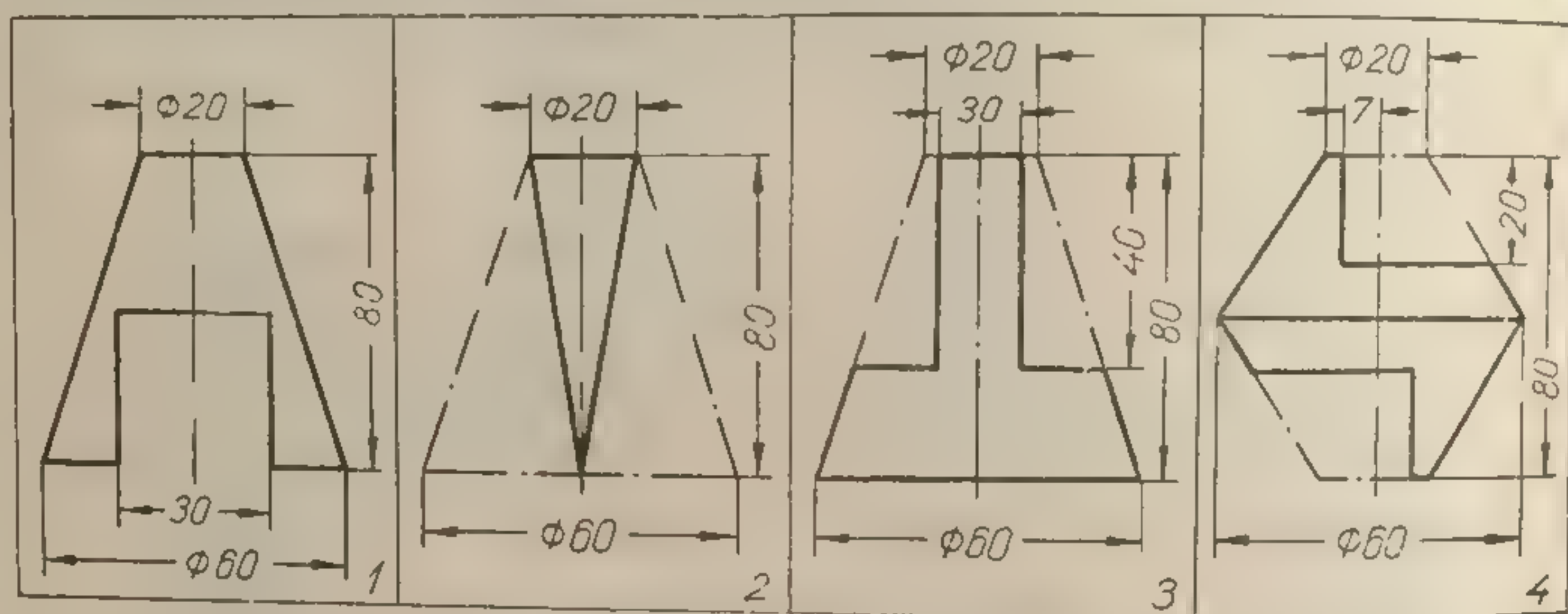
17 Поурочные разработки

Цель. Закрепить знания, умения и навыки учащихся на построение чертежей деталей конической формы с несложным срезом или вырезом. Проверить качество усвоения знаний по ранее изученному материалу и степень овладения графическими навыками.

Оборудование: 1) индивидуальные задания (фиг. 27); 2) образец работы (фиг. 28).

План урока

В начале урока дежурные раздают индивидуальные задания для контрольной работы.

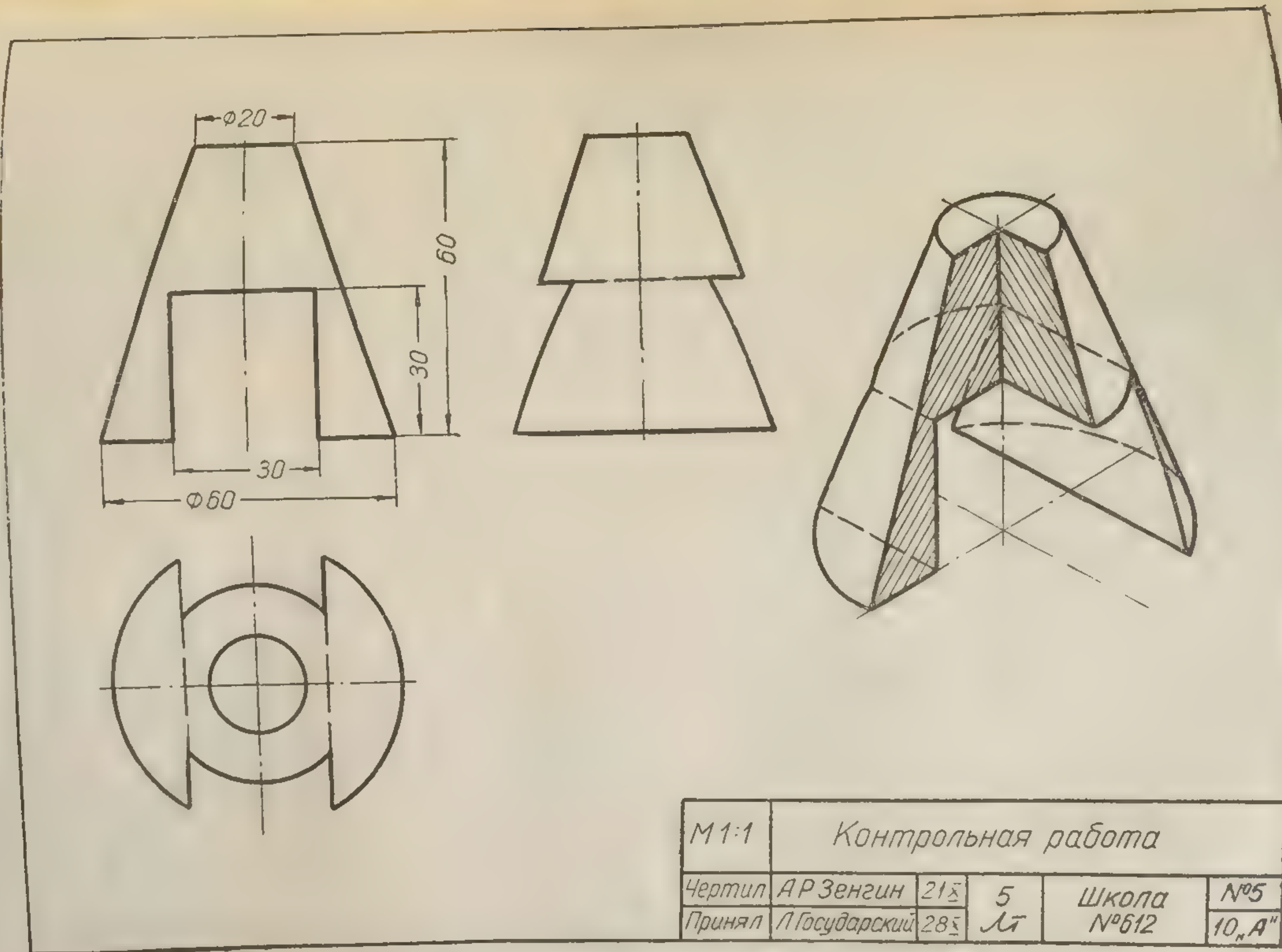


Фиг. 27. Индивидуальные задания

Преподаватель объясняет содержание контрольной работы и показывает образец (фиг. 28). Учащийся должен по главному виду или по виду сверху построить недостающие две проекции, оставив справа над штампом место для изометрии.

Учащиеся, выполнившие контрольную работу, подходят с ней к преподавателю для проверки и оценки контрольной. За 5 минут до окончания урока контрольные работы собираются дежурными в том же порядке, в котором выдавались задания.

На дом: по проверенным контрольным работам выполнить изометрию. Предупредить учащихся, что на следующем занятии будет съемка эскизов с натуры; для выполнения эскизов принести бумагу в клетку формата 4 и повторить основные правила съемки эскизов с натуры по приложению II, стр. 260—268.



Фиг. 28. Образец ученической работы

Урок 9-й

Тема. Работа № 17. Выполнение эскиза предмета, содержащего коническую форму с плоским срезом или несложным вырезом.

Цель. Выработка умений выполнять изображения предметов, содержащих конические формы с плоскими срезами или вырезами. Развитие навыков в снятии эскизов с натуры.

Оборудование: 1) измерительные инструменты (линейки, кронциркули и т. д.); 2) детали и модели деталей, содержащие конические формы с плоскими срезами или вырезами: буровые коронки, головки шатунов, траверсы, вилки, серьги (фиг. 29), накидные гайки, штуцера, пробки, болты по ОСТу НКТП 3522 с шестигранной головкой и конической фаской, винты с потайной и полупотайной головкой под отвертку (ГОСТ В 1473-42 и ГОСТ В 1475-42), винты с головкой под ключ по ГОСТу с В 1481-42 по В 1488-42; болты по ОСТу 20035-38 типов: Т1, Т2, Т6, Т9, Т10; гайки по ГОСТу 5909-51; 5915-51; 5916-51; 5921-51; 5922-51; 5926-51; 5931-51; 2524-51; 2525-51; 5910-51; 5913-51. Контргайки для трубопроводов по ОСТу 774.

Важно только, чтобы деталь была достаточно крупна, хорошо обработана, т. е. так, чтобы ее геометрические формы были четкими и определенными, а линия сечения конуса была бы ясно видна.

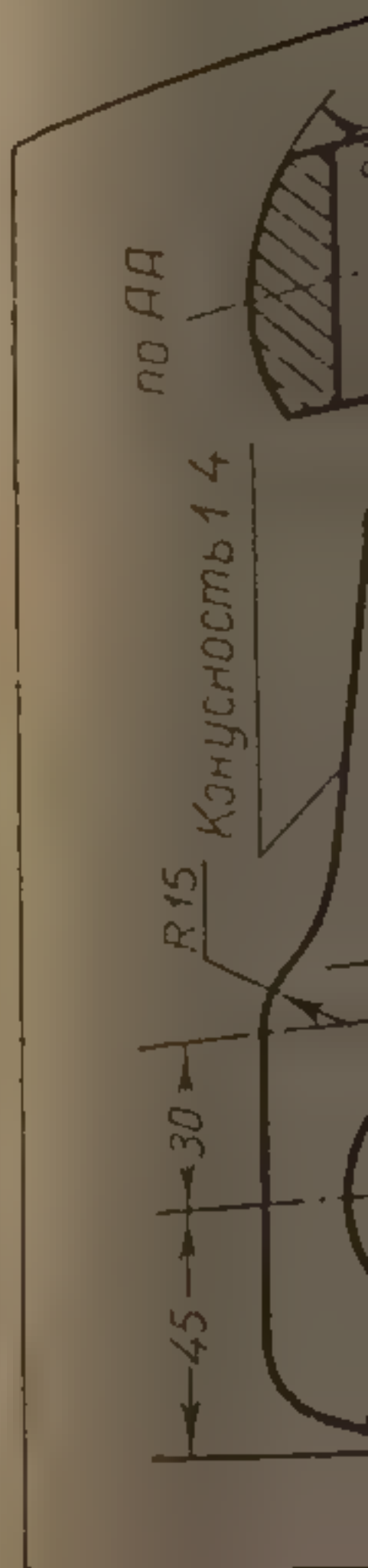
План урока

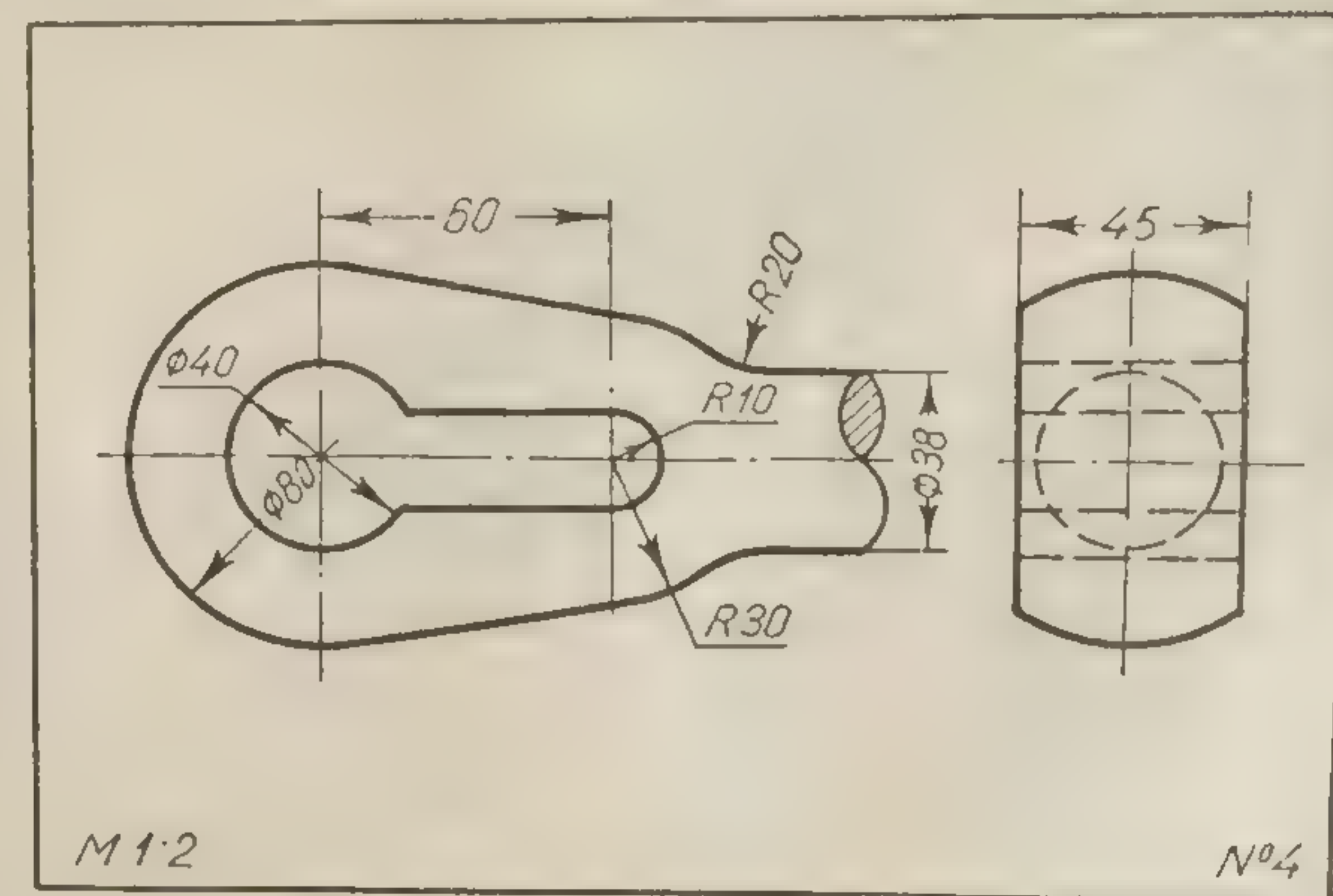
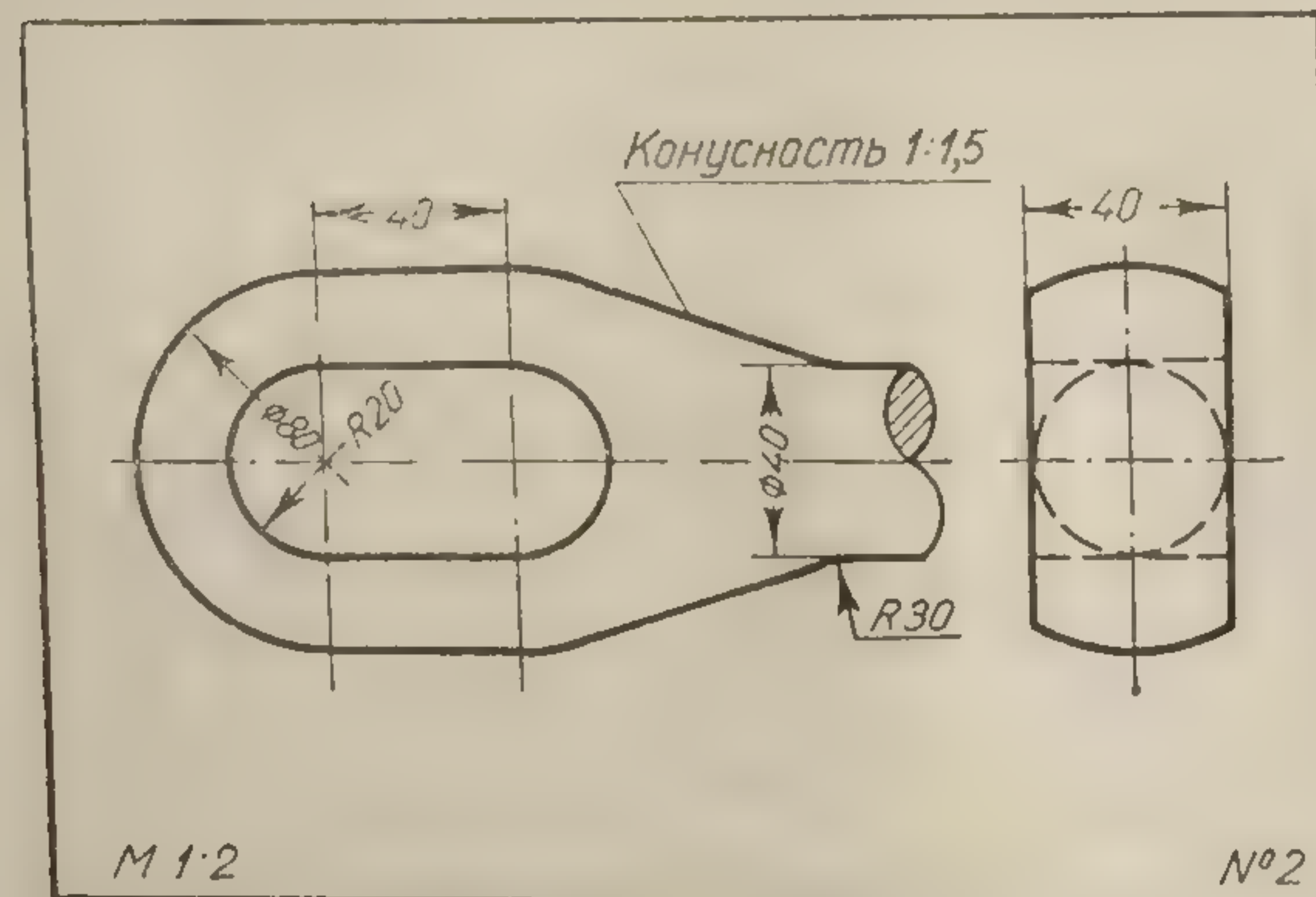
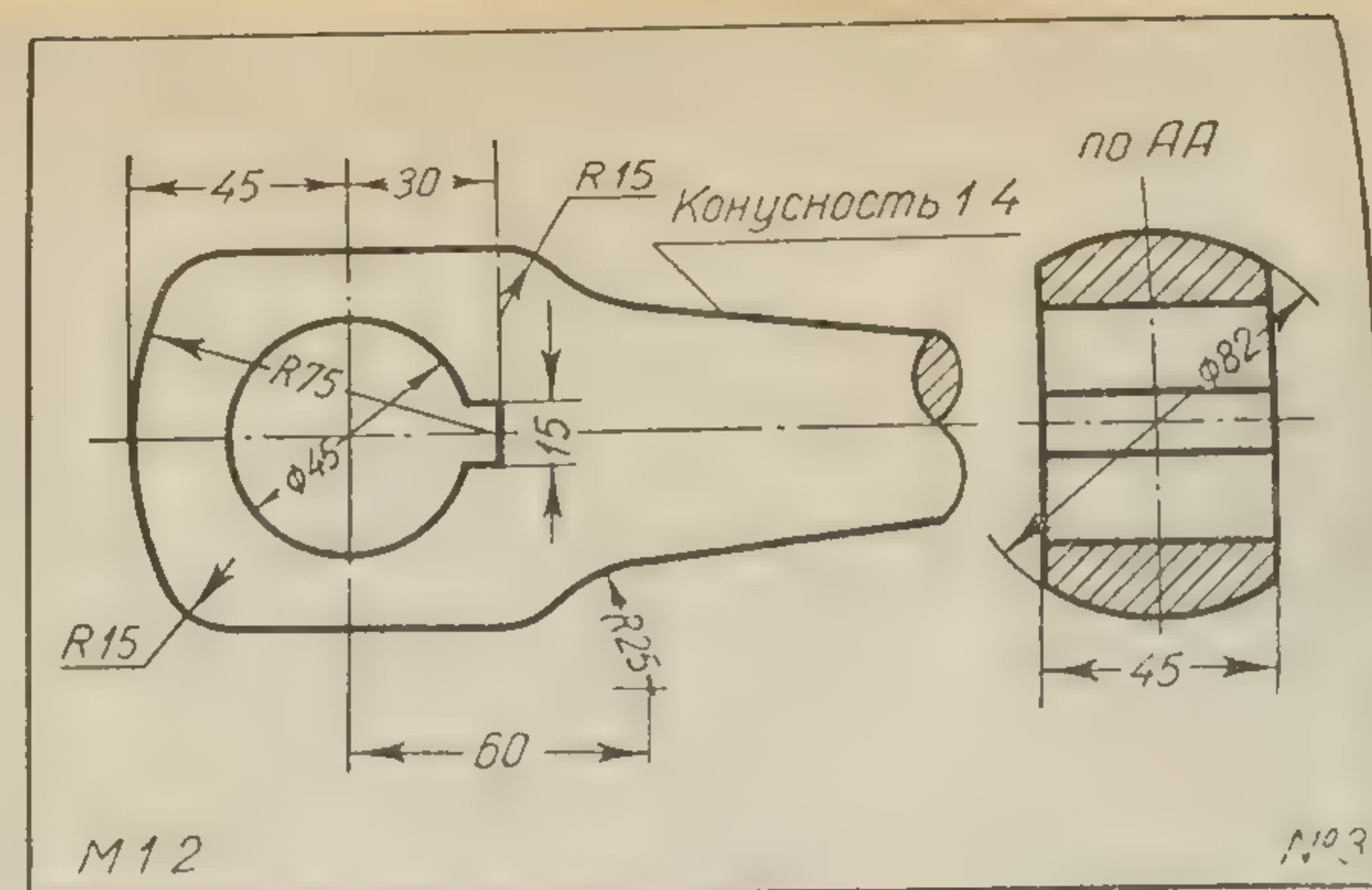
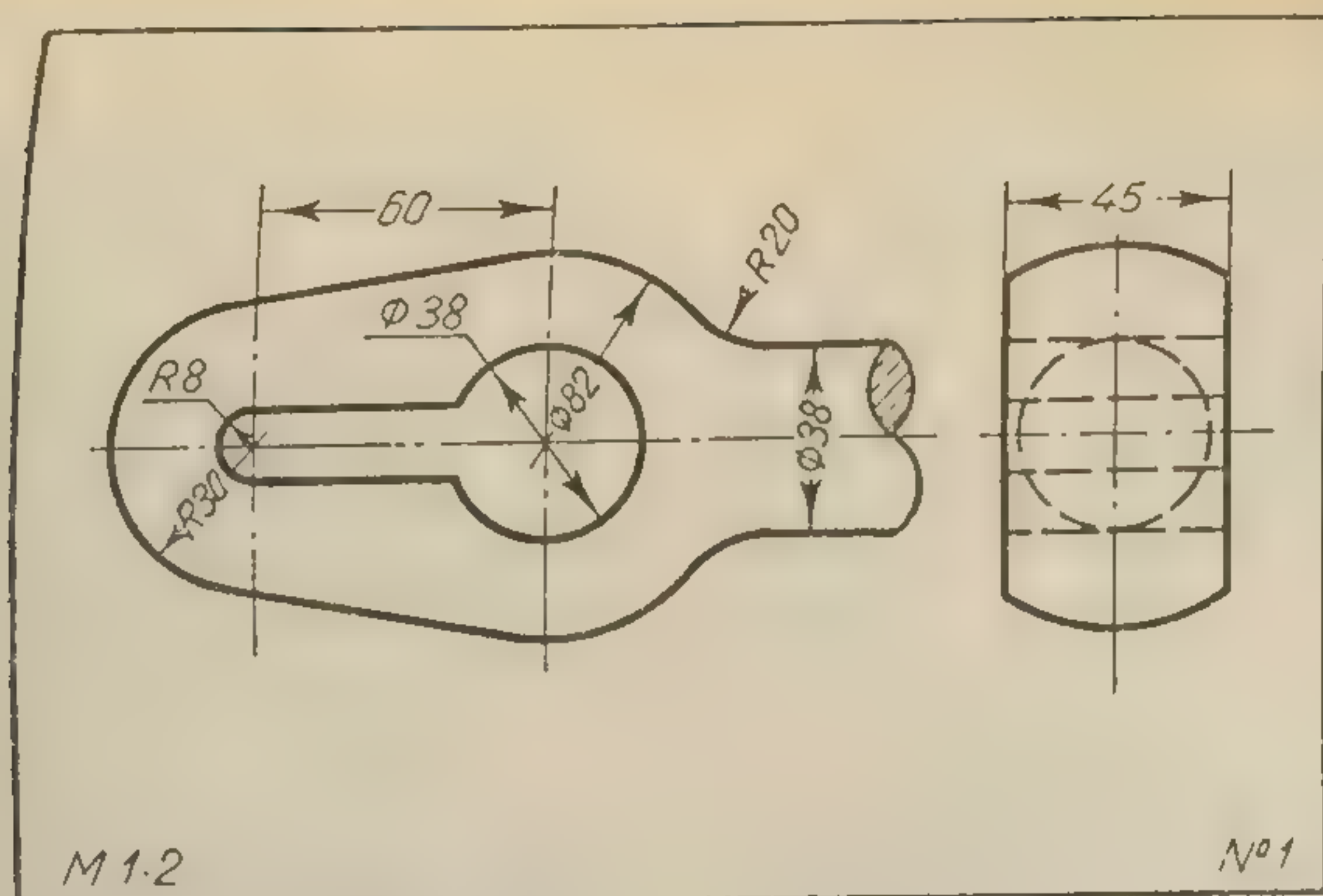
Дежурные раздают детали и измерительные инструменты.

Преподаватель объясняет содержание работы, показывает образцы эскизов и напоминает порядок выполнения эскиза.

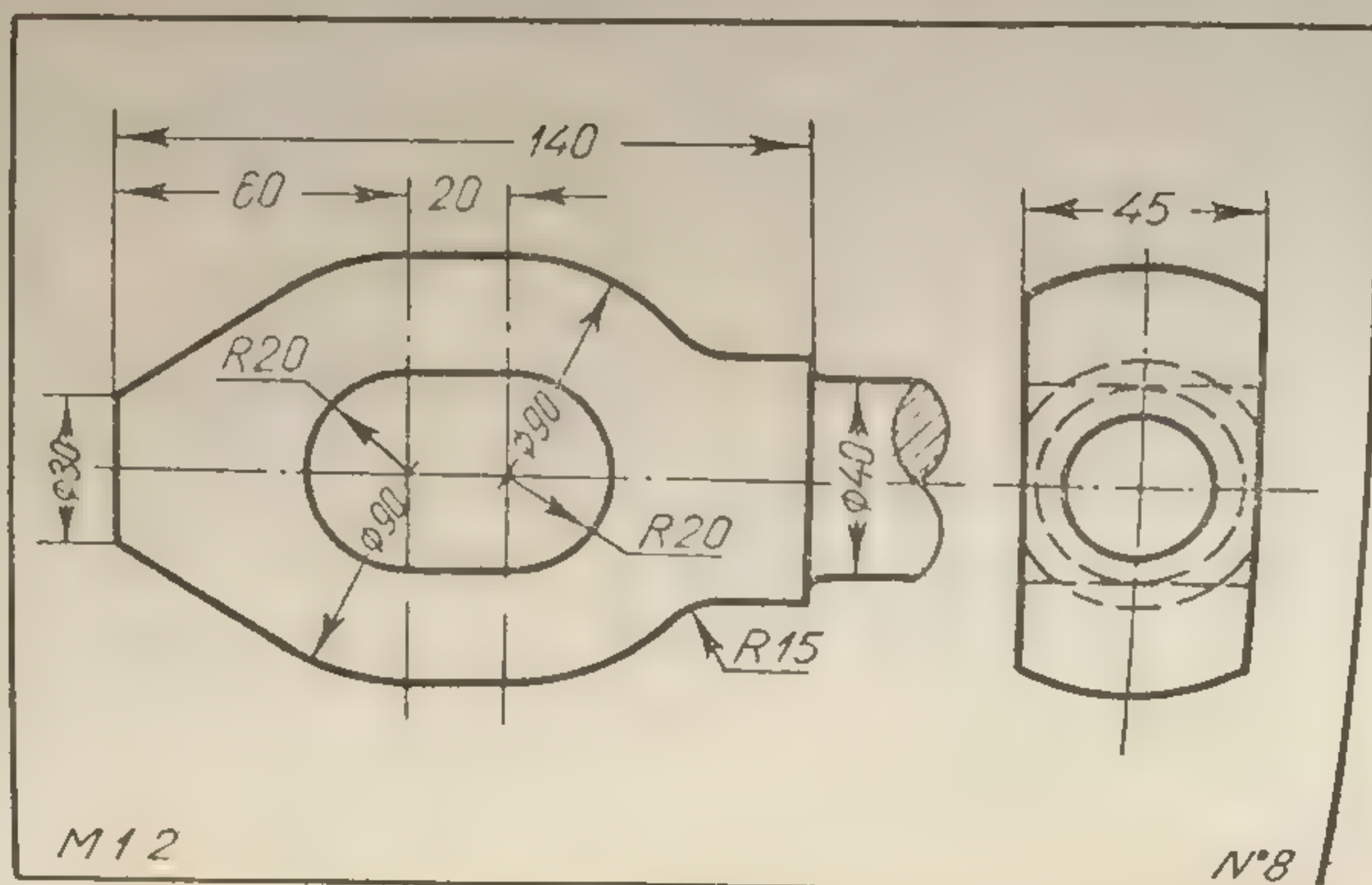
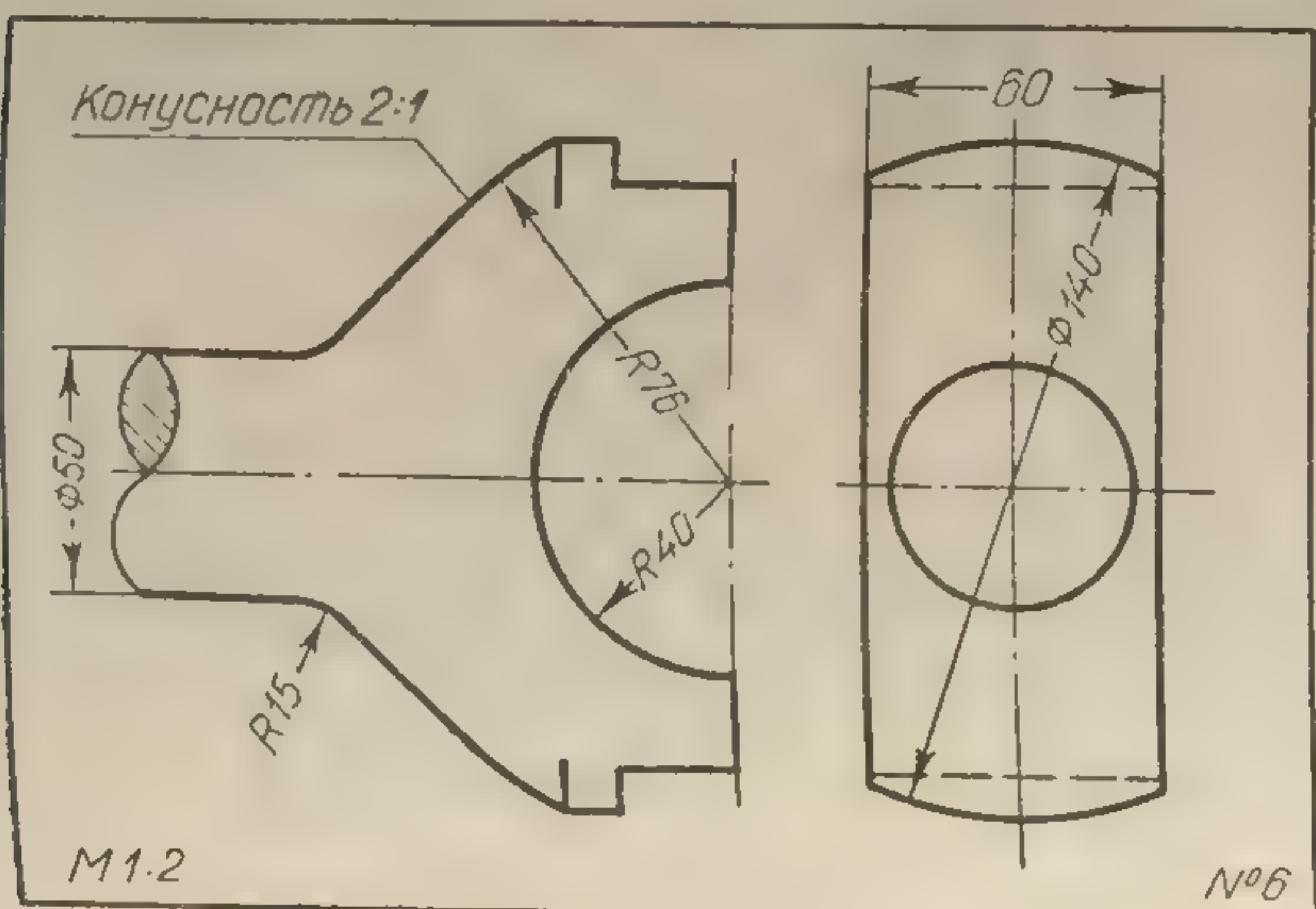
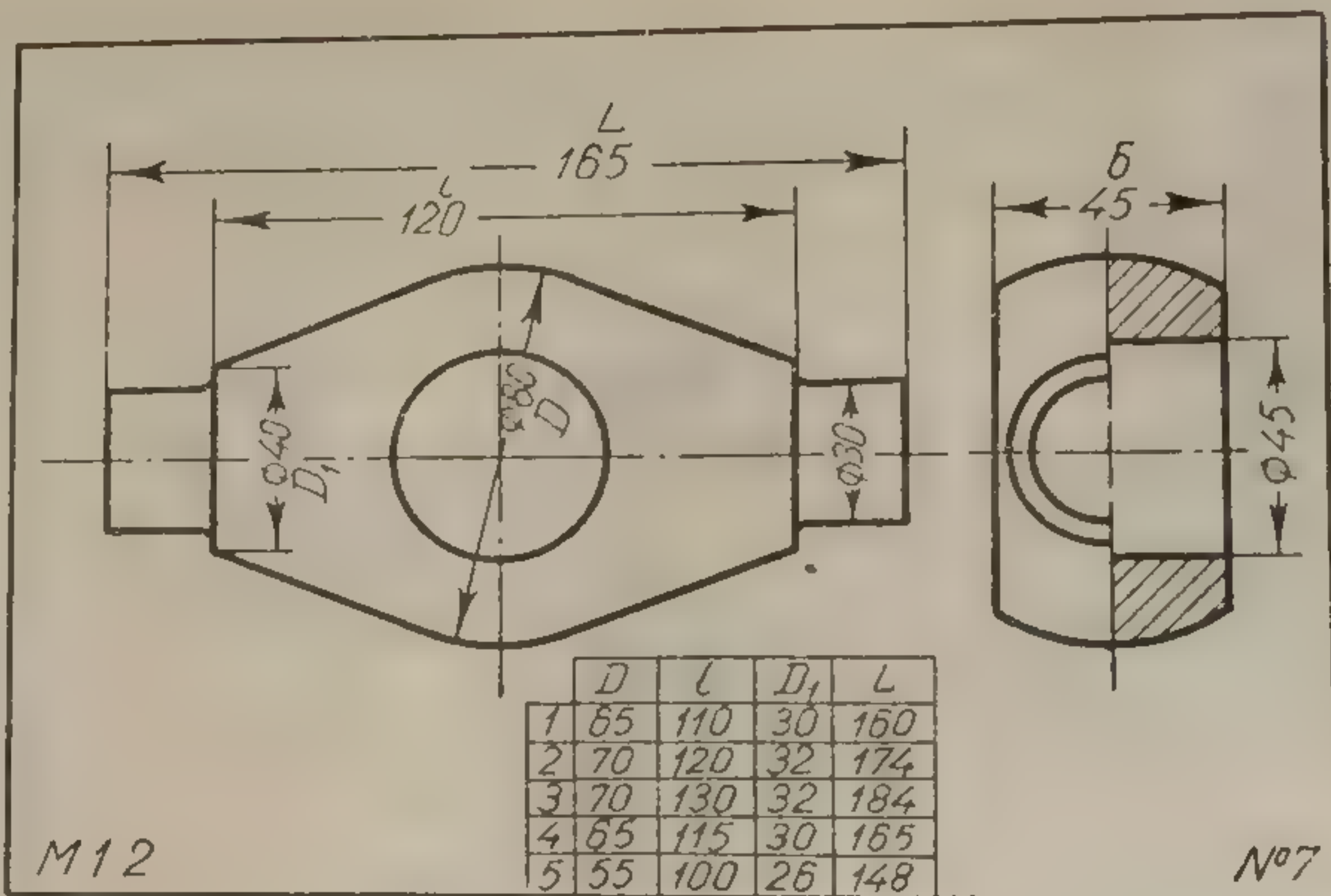
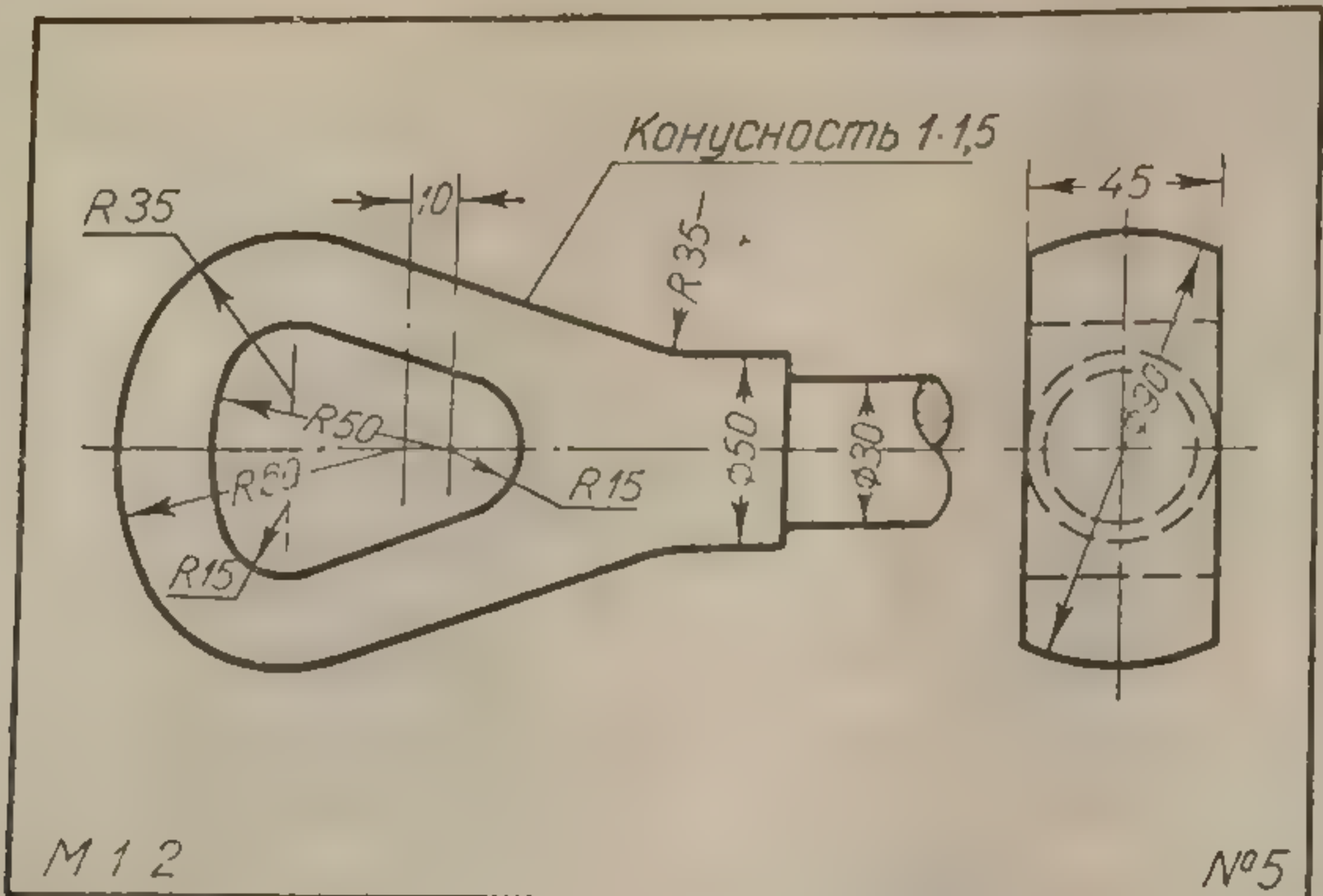
Учащиеся выполняют эскиз детали в трех проекциях на листе бумаги в клетку формата 4.

На дом: окончить графическое оформление эскиза (обводка, штриховка, надписи). К следующему занятию принести чистый лист бумаги формата 4 для выполнения рисунка детали. В тетради выполнить пункты 1 и 2 задания № 1 на стр. 226, 227.





Фиг. 29. Индивидуальные задания



Фиг. 29 (продолжение)

тем
рисунка
Целе
изображ
О 6 с
душем

уча
объясн
иллюст
Выс
нок сво
ном пр
геомет
срезь,
На
ка. К

та 4
ради
черт
черт
черт

Урок 10-й

Тема. Работа № 17 (продолжение). Выполнение рисунка предмета.

Цель. Выработка у учащихся умений и навыков в изображении предметов с коническими формами.

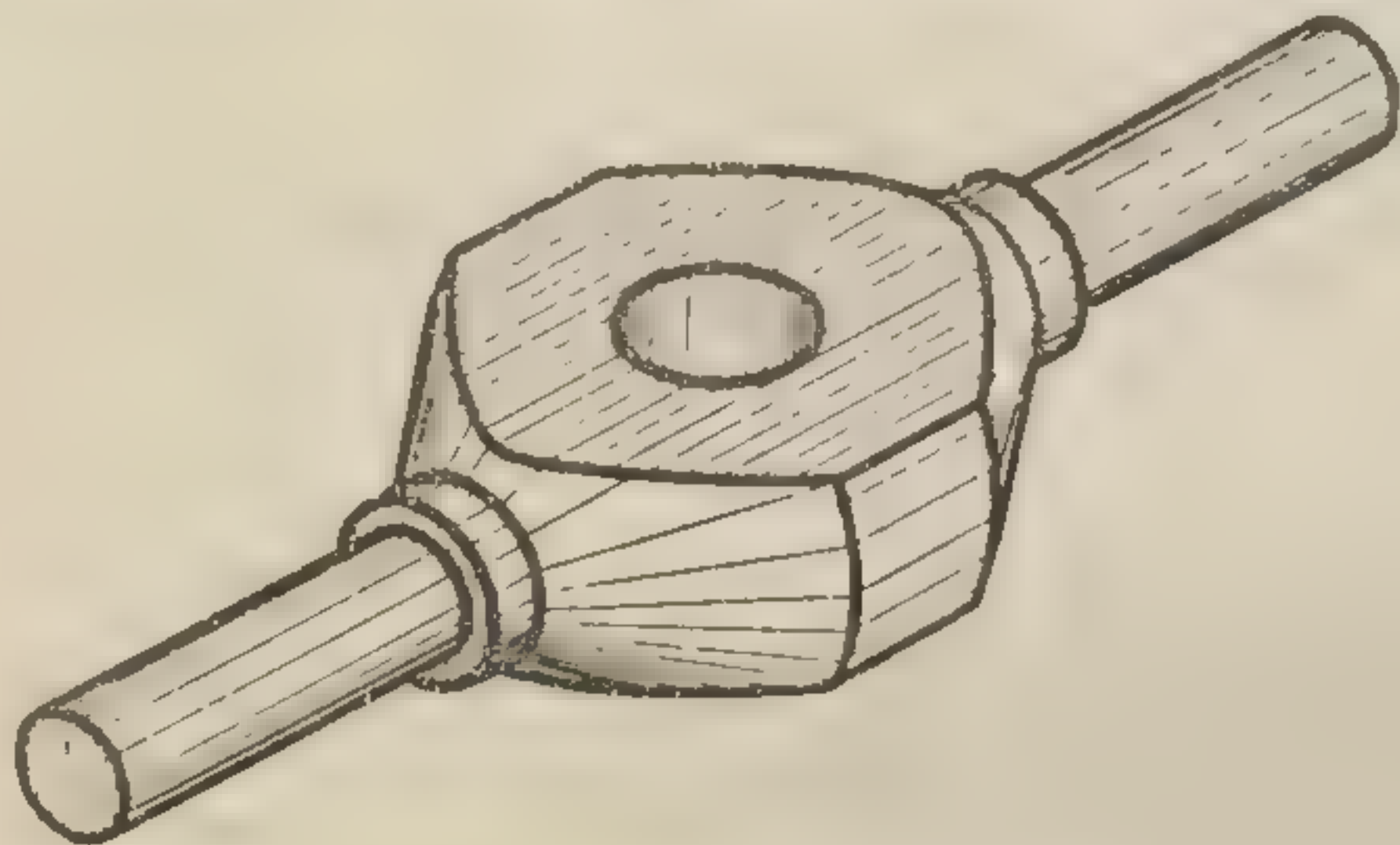
Оборудование: те же детали, что и на предыдущем уроке.

План урока

Учащиеся разбирают свои детали. Преподаватель объясняет содержание работы и порядок ее выполнения, иллюстрируя его рисунком на доске (фиг. 30).

Выслушав объяснения, школьники выполняют рисунок своей детали на листе формата 4, в порядке, указанном преподавателем: проводят оси, изображают основные геометрические формы, составляющие деталь, выполняют срезы, вырезы и отверстия. Делают обводку и штриховку.

На дом: окончить графическое оформление рисунка. К следующему занятию принести чистый лист формата



Фиг. 30. Образец рисунка

та 4 для выполнения чертежа детали. Выполнить в тетради задание № 4, стр. 225.

Урок 11-й

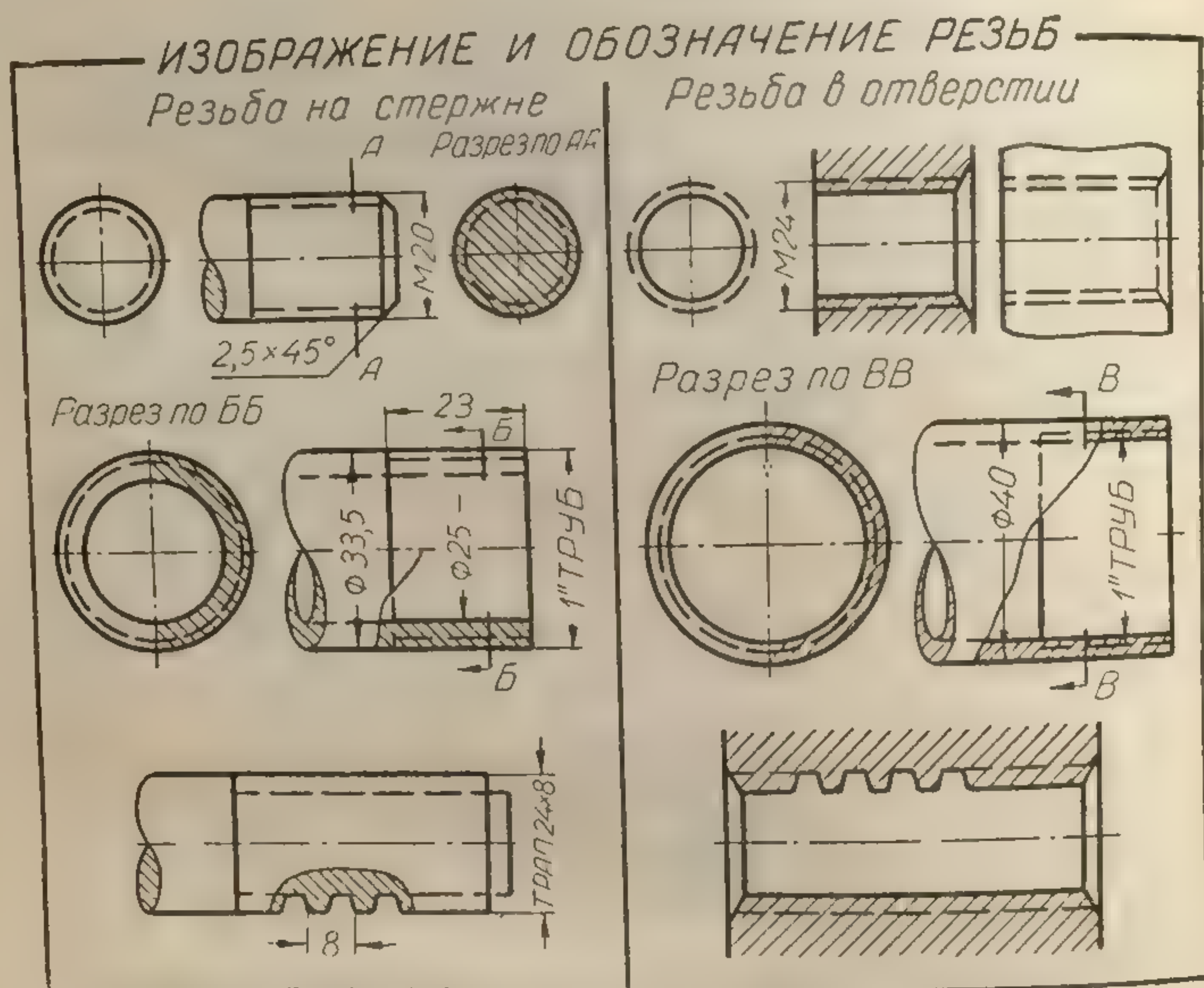
Тема. Работа № 17 (продолжение). Выполнение чертежа предмета по эскизу.

Цель. Выработка умений и навыков в выполнении чертежей деталей, содержащих конические формы.

Оборудование: таблица «Изображение и обозначение резьб» (фиг. 31).

П л а н у р о к а

Преподаватель объясняет содержание работы и порядок выполнения: «Каждый учащийся, руководствуясь размерами детали, проставленными на эскизе, определя-



Фиг. 31. Таблица «Изображение и обозначение резьб»

ет масштаб, в котором можно выполнить чертеж на формате 4, с учетом условностей ГОСТа» (обрывы длинных деталей, вычерчивание несколько более половины симметричного вида и т. д.), с тем чтобы чертеж был выполнен в наибольшем из возможных масштабов. Выбрав масштаб изображения, следует наметить положение линий симметрии проекций и осевых линий отверстий. Затем помечаются габаритные прямоугольники проекций и

уточняется компоновка чертежа. Далее рекомендуется выполнять построения проекций основных геометрических форм детали. Линия сечения или выреза строится в последнюю очередь. После построения на чертеже ставятся размеры по ГОСТу 3458-52 и выполняется оформление чертежа.

Если учащиеся знакомы по учебным мастерским с видами обработки поверхностей детали, то нужно напомнить условные знаки чистоты обработки поверхностей детали и рекомендовать проставить их на чертеже.

На выданных деталях может оказаться резьба, важно обратить внимание учащихся на правильное ее изображение и обозначение. С этим они должны быть знакомы по программе VIII класса. С этой целью следует вывесить таблицу, иллюстрирующую изображение и обозначение резьб (фиг. 31).

На дом: закончить графическое оформление работы и принести ее на следующее занятие (образец работы см. на фиг. 32).

Урок 12-й

Тема. Упражнение в чтении чертежей деталей комбинированной формы.

Цель. Выработка навыков в чтении чертежей.

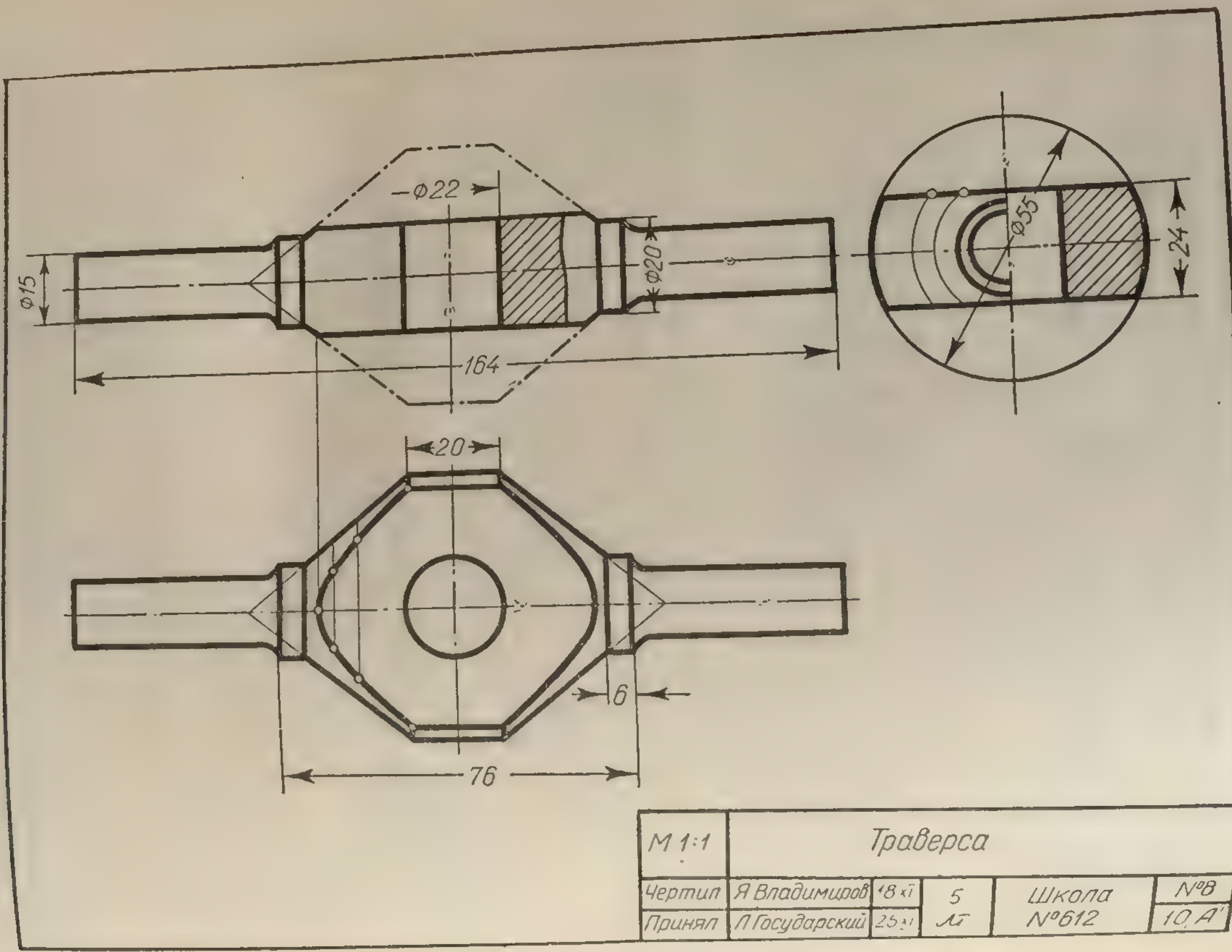
Оборудование: таблицы на чтение чертежей предметов комбинированной формы (фиг. 33, 34).

План урока

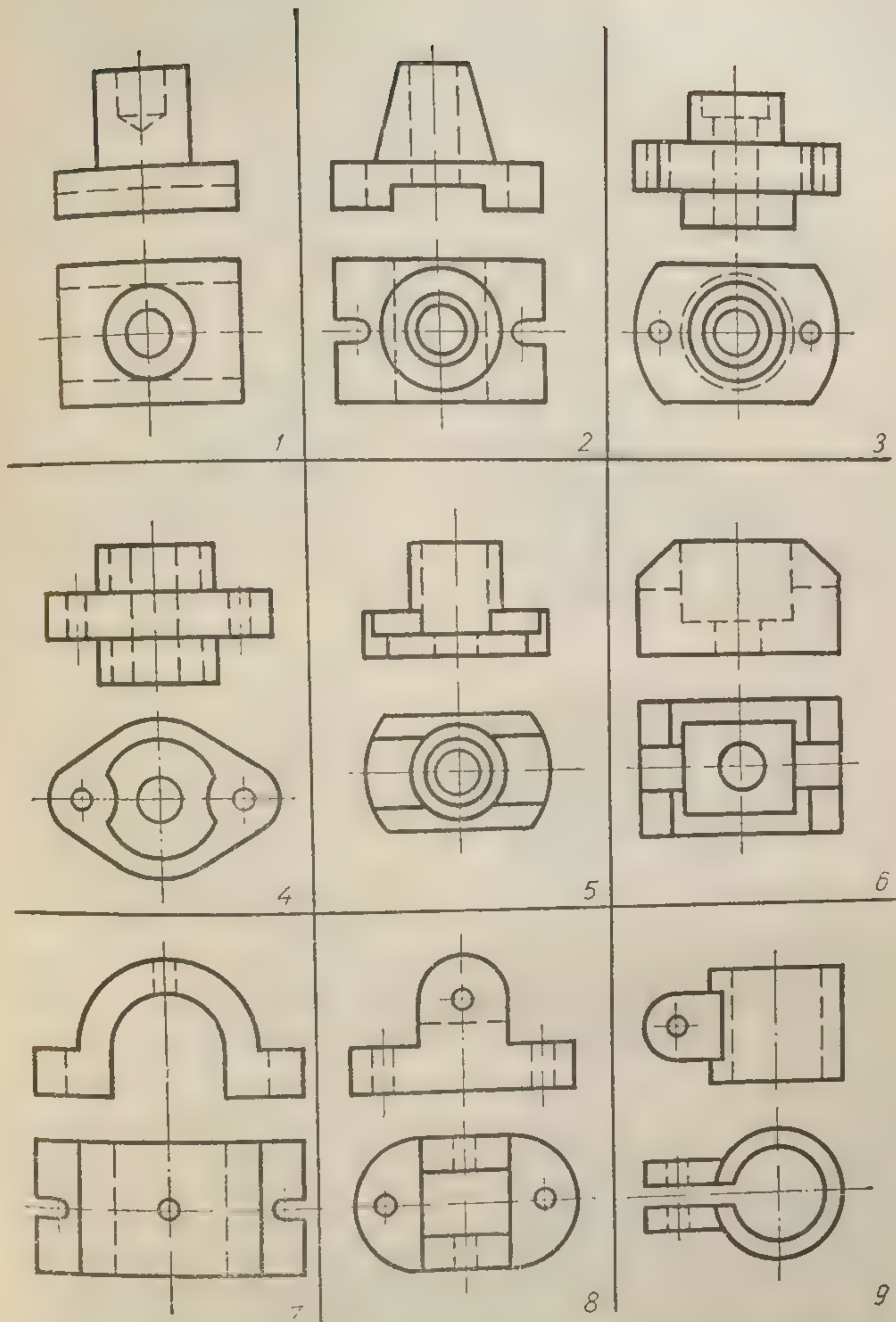
В начале урока преподаватель по вывешенным таблицам объясняет содержание работы и дает пример чтения чертежа.

Учащимся предлагается отыскать по таблице (фиг. 34) недостающую проекцию детали, данной в двух проекциях на таблице (фиг. 33). Отыскав недостающую проекцию, следует определить ее положение относительно двух данных, сделав схематический эскиз детали в трех проекциях.

На эскизе должен быть отмечен номер найденной недостающей проекции и номер двух данных. Эскизы выполняются без простановки размеров.

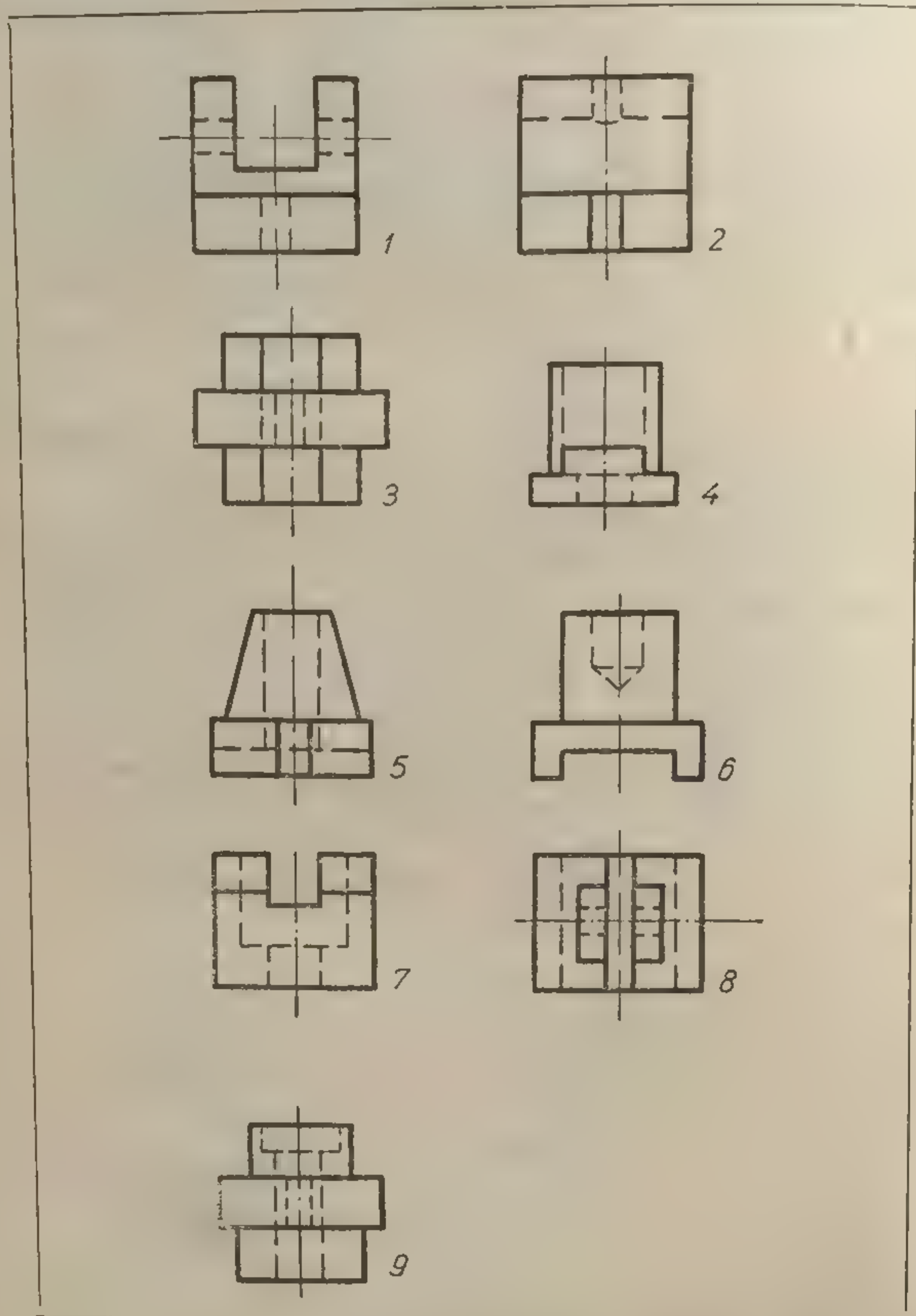


Фиг. 32. Образец ученической работы



Фиг. 33. Таблица чертежей деталей комбинированной формы

На дом: выполнить в тетради первый и второй пункты задания № 2, стр. 227; читать главу XI «Черчение предметов, содержащих взаимно пересекающиеся тела», стр. 228—231. На следующее занятие принести чистую форматку.



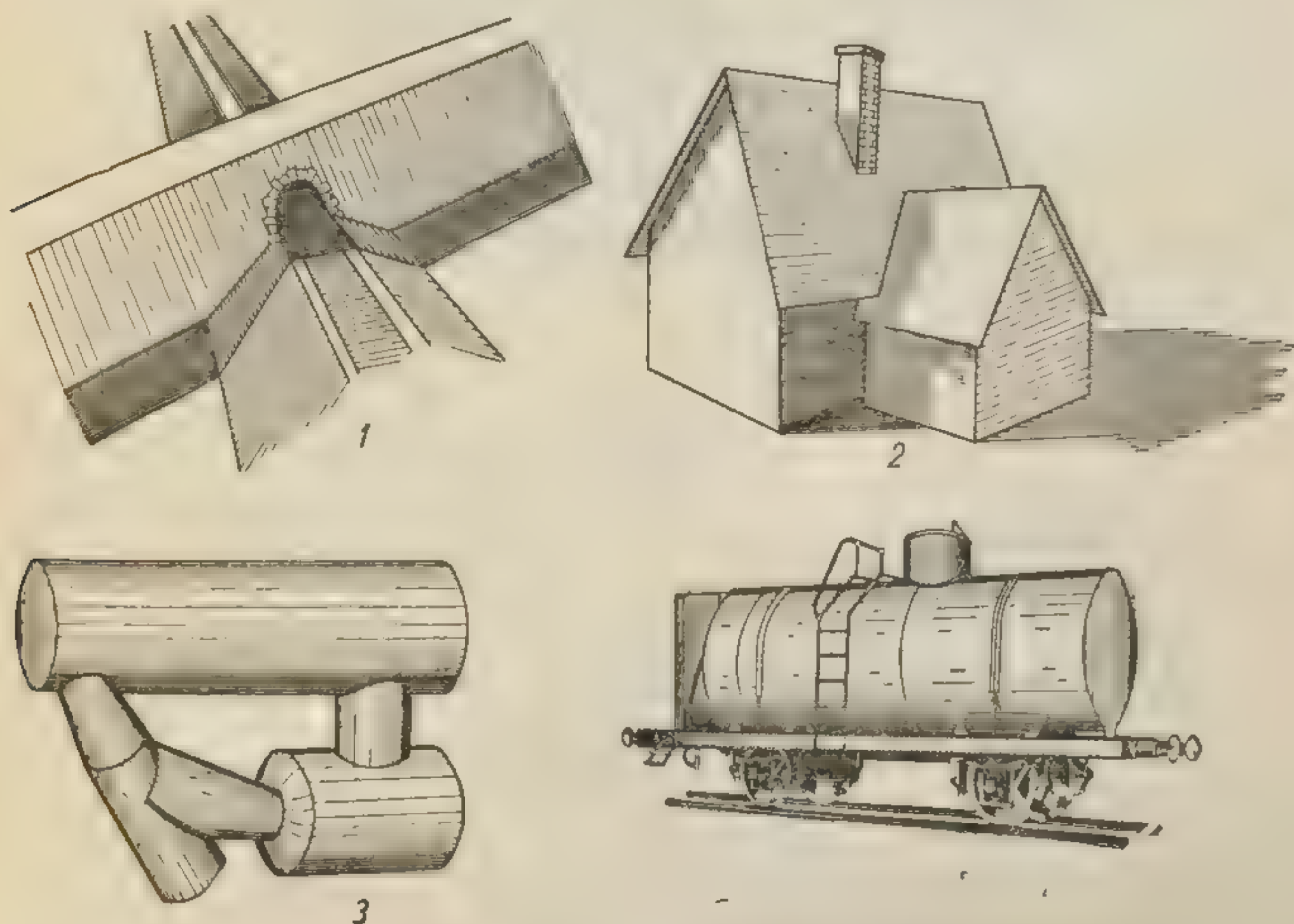
Фиг. 34. Таблица третьих проекций деталей к фиг. 33

Урок 13-й

Тема. Построение чертежа двух пересекающихся призм.

Цель. Познакомить учащихся с приемами построения проекций линии пересечения поверхностей двух призм.

Оборудование: 1) иллюстративная таблица «Пересекающиеся геометрические тела в технических формах» (фиг. 35); 2) разъемная модель двух пересекаю-

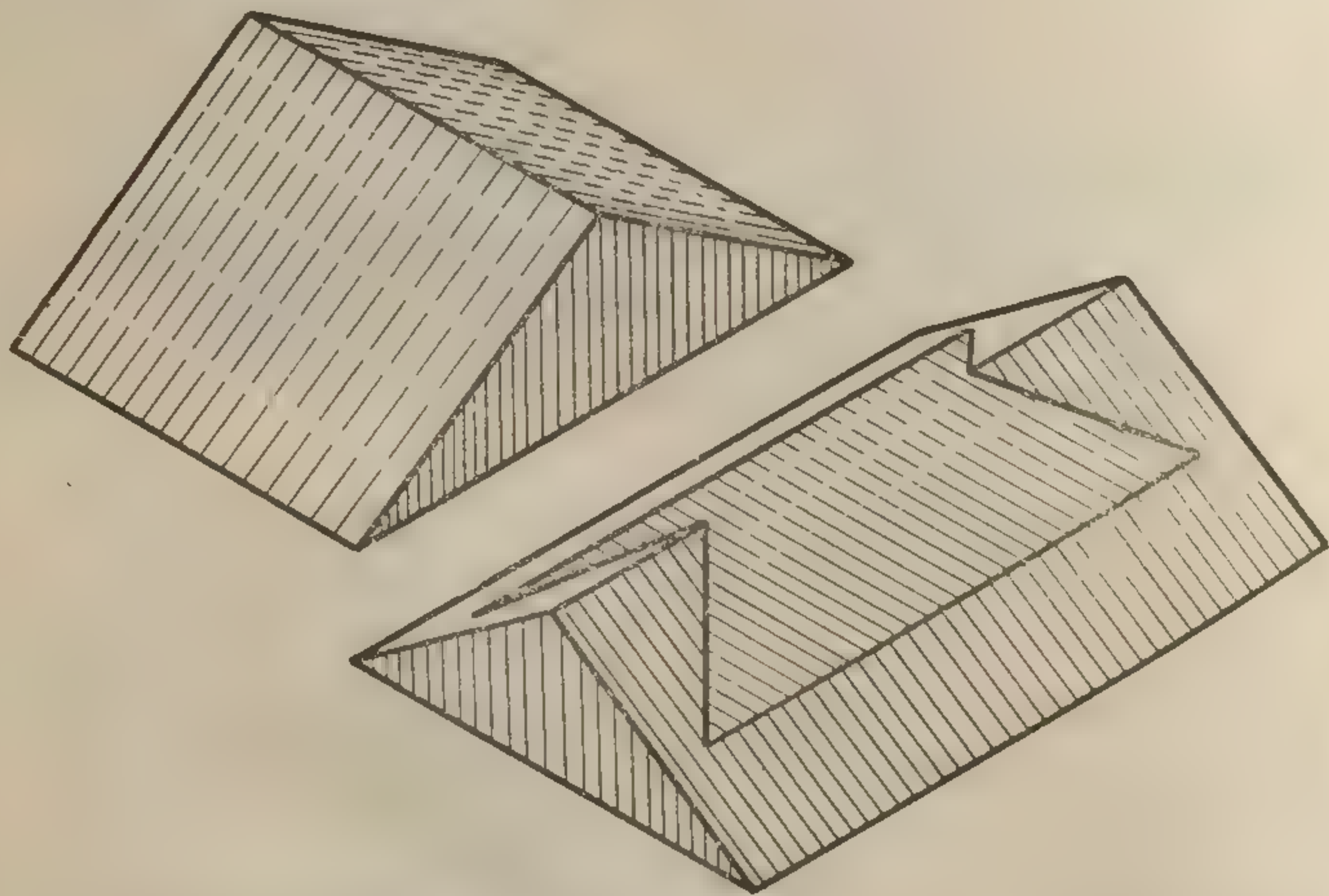
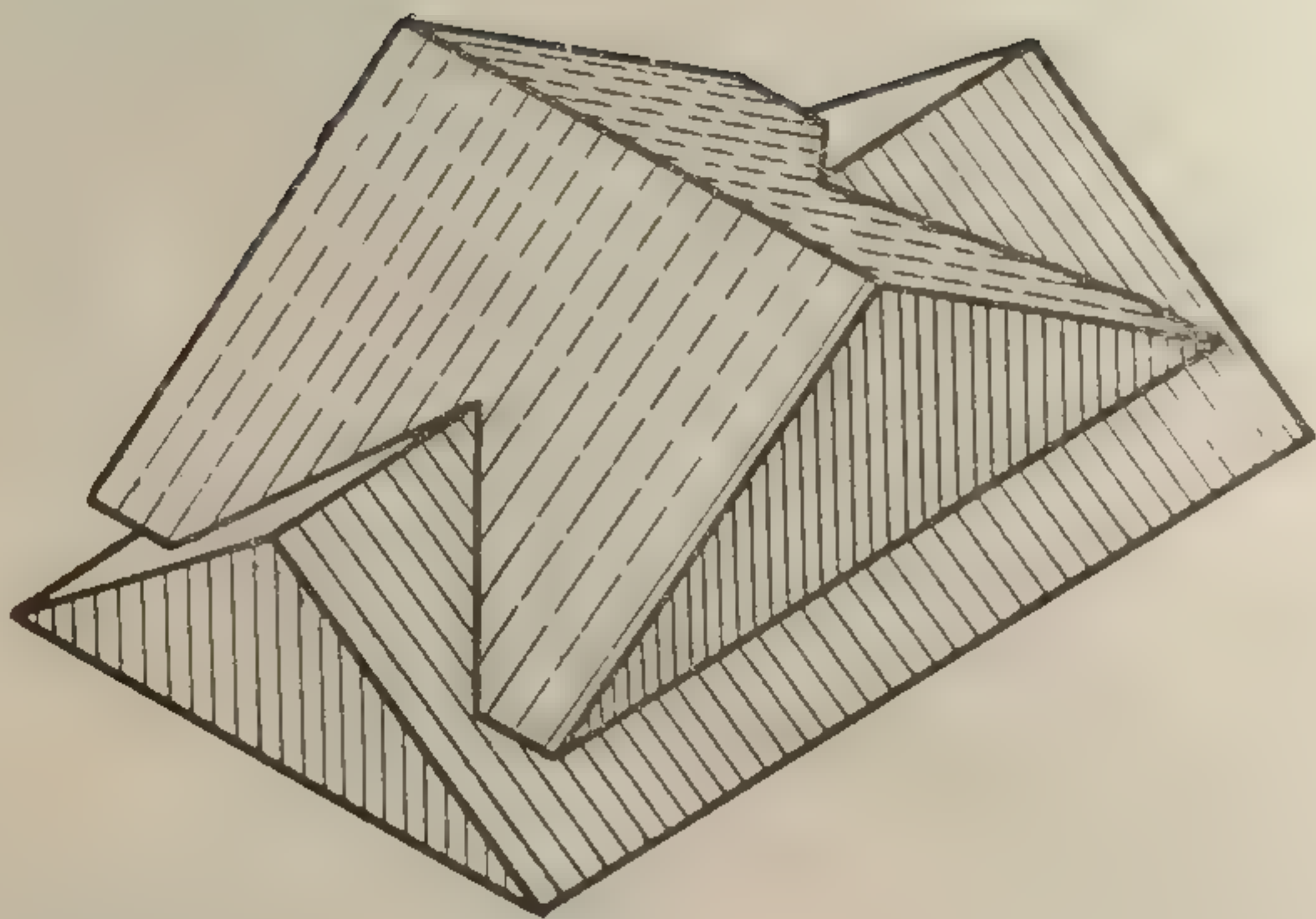


Фиг. 35. Иллюстративная таблица «Пересекающиеся геометрические тела в технических формах»

щихся призм (фиг. 36); 3) таблица «Чертеж двух пересекающихся призм» (фиг. 37); 4) индивидуальные задания (фиг. 38).

План урока

Преподаватель по иллюстративной таблице (фиг. 35) показывает основные случаи, где появляется необходимость строить на чертеже линию пересечения поверхностей двух геометрических тел в технических формах.



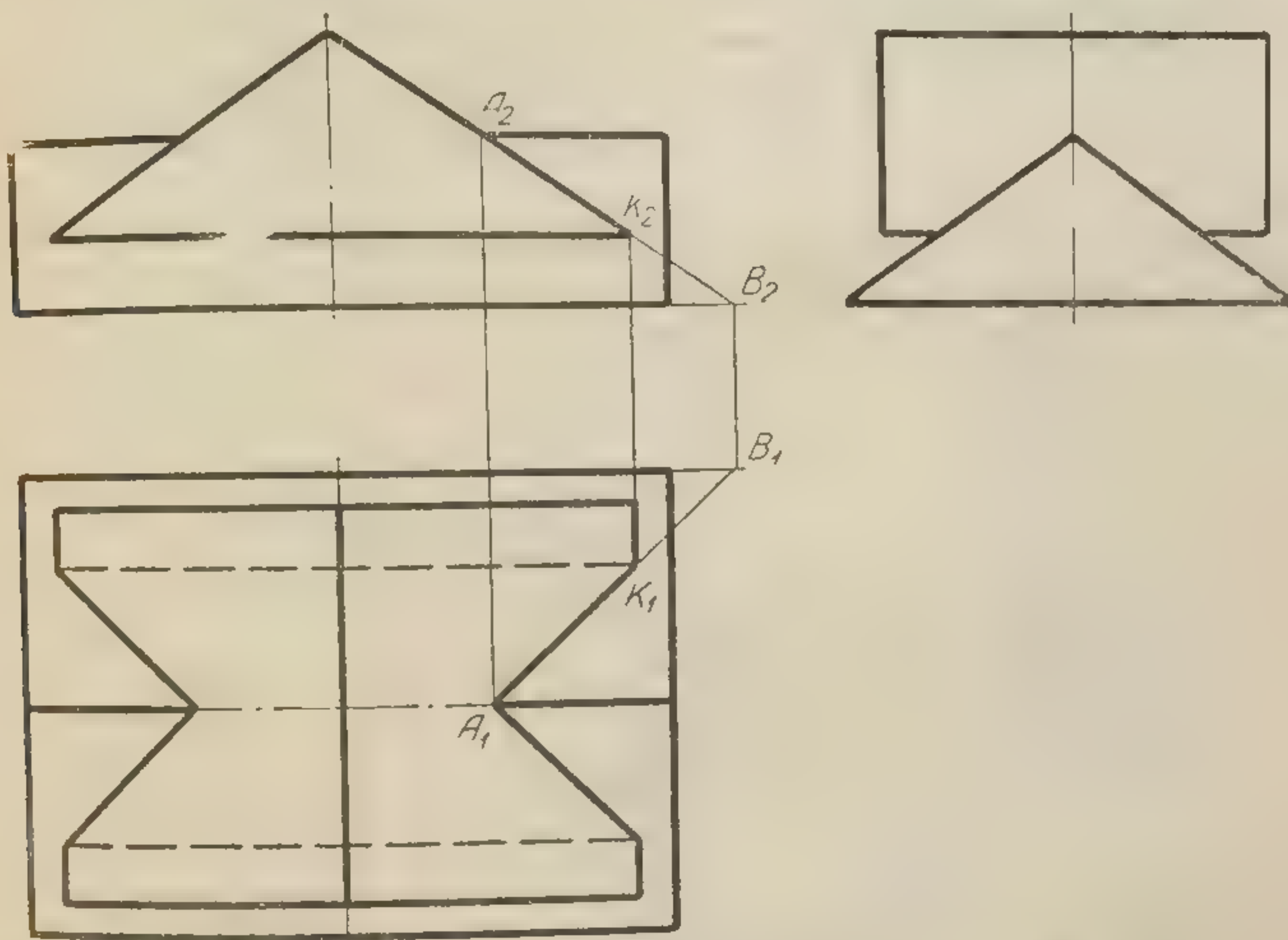
Фиг. 36. Разъемная модель двух пересекающихся призм

Демо
нает в
поверхн
странств
ляются
другого
Отсюда
пересеч



делить
ных те
го тел
в опре
ки, ле
По
ся при
общег
ния по
ся инд
тежа
Н

Демонстрируя модель (фиг. 36), преподаватель обращает внимание учащихся на то, что линия пересечения поверхностей призм представляет собой замкнутую пространственную ломаную линию, вершинами которой являются точки пересечения ребер одного тела с гранями другого, а сторонами — линии пересечения граней тел. Отсюда он выводит общее правило определения линии пересечения поверхностей многогранников: «Чтобы опре-



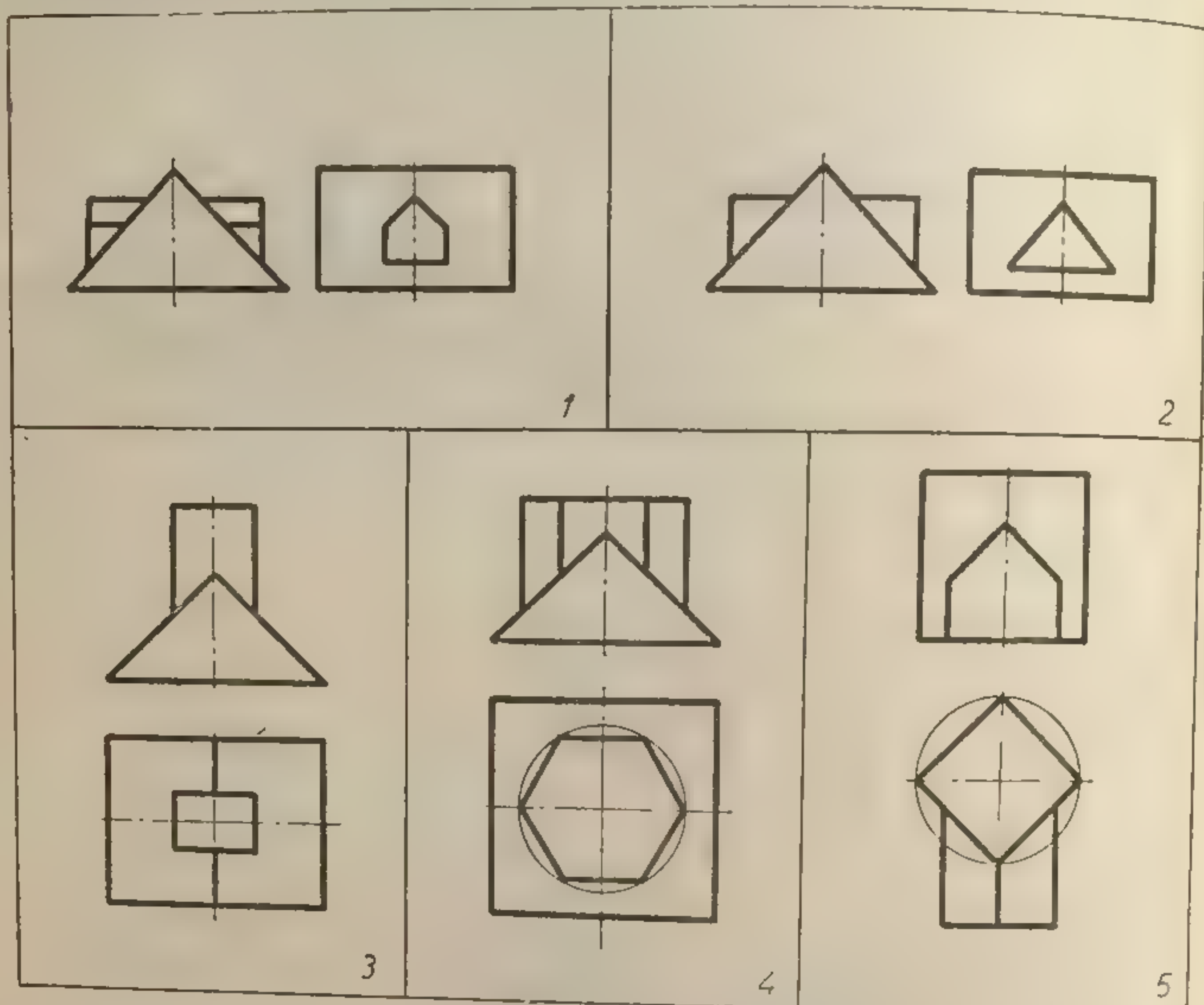
Фиг. 37. Чертеж двух пересекающихся призм

делить линию пересечения поверхностей двух плоскогранных тел, надо определить точки пересечения ребер одного тела с гранями другого и соединить найденные точки в определенном порядке. (Соединять можно только точки, лежащие на одной и той же грани.)».

Потом преподаватель на примере двух пересекающихся призм по таблице (фиг. 37) показывает применение общего правила к построению проекций линии пересечения поверхностей двух призм. После объяснения выдаются индивидуальные задания (фиг. 38) на построение чертежа крыши. Далее урок идет в обычном порядке.

На дом: оформить чертеж по ГОСТу. Выполнить

в тетради задание № 2, стр. 241—242 и задание № 5, стр. 243—244, читать главу XI, § 111, стр. 236—237. К следующему занятию принести чертеж пересечения двух призм (фиг. 39) и чистую форматку.



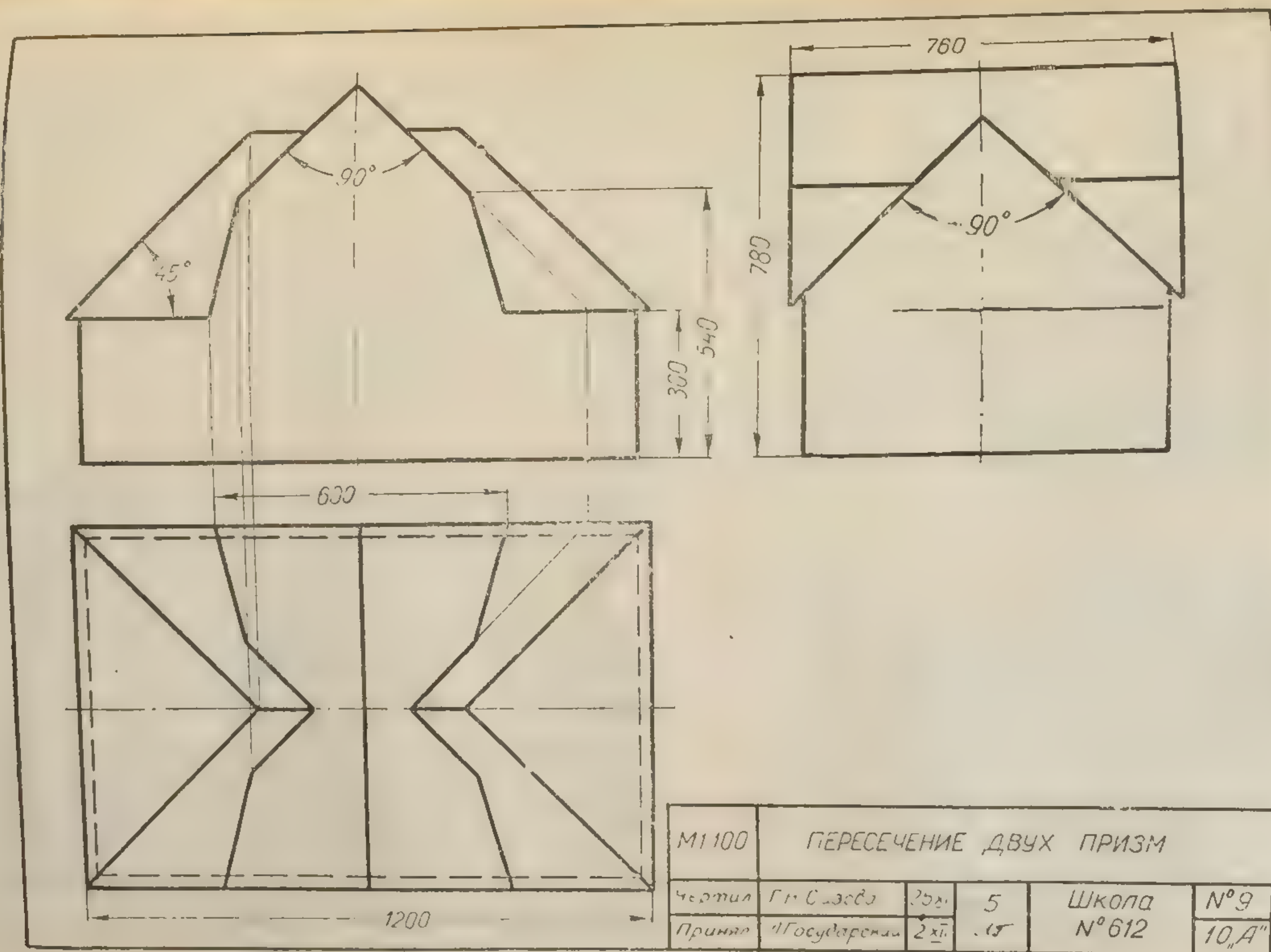
Фиг. 38. Индивидуальные задания

Урок 14-й

Тема. Построение чертежа призмы, пересекающейся с цилиндром.

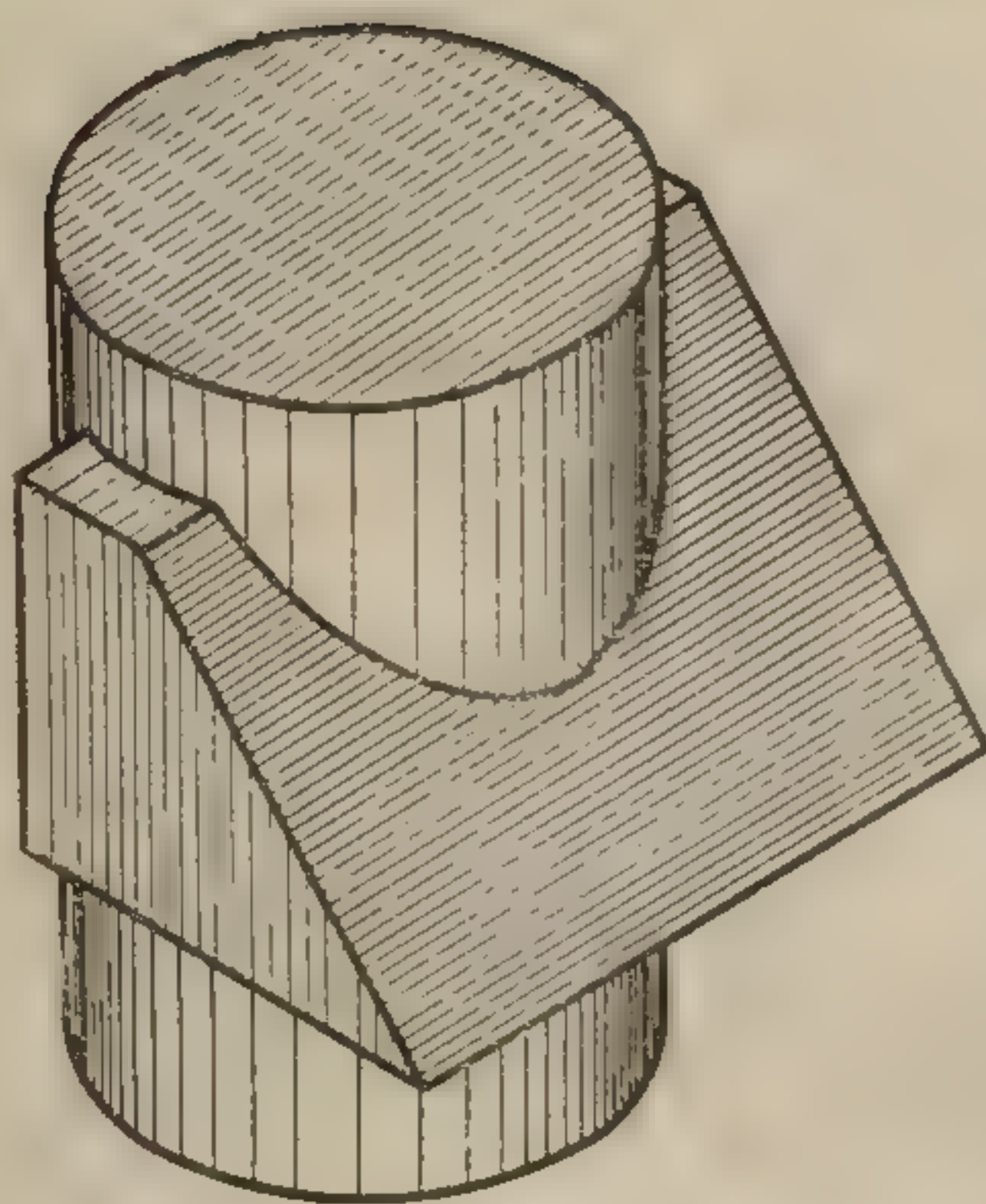
Цель. Дать учащимся знание приемов построения проекций линии пересечения цилиндра с призмой. Развить умение строить проекции сечения цилиндра плоскостью.

Оборудование: 1) разъемная модель призмы, пересекающейся с цилиндром (фиг. 40); 2) таблицы: построение линии пересечения поверхностей призмы и цилиндра (фиг. 41 и 42); 3) индивидуальные задания (фиг. 43).



Фиг. 39. Образец ученической работы

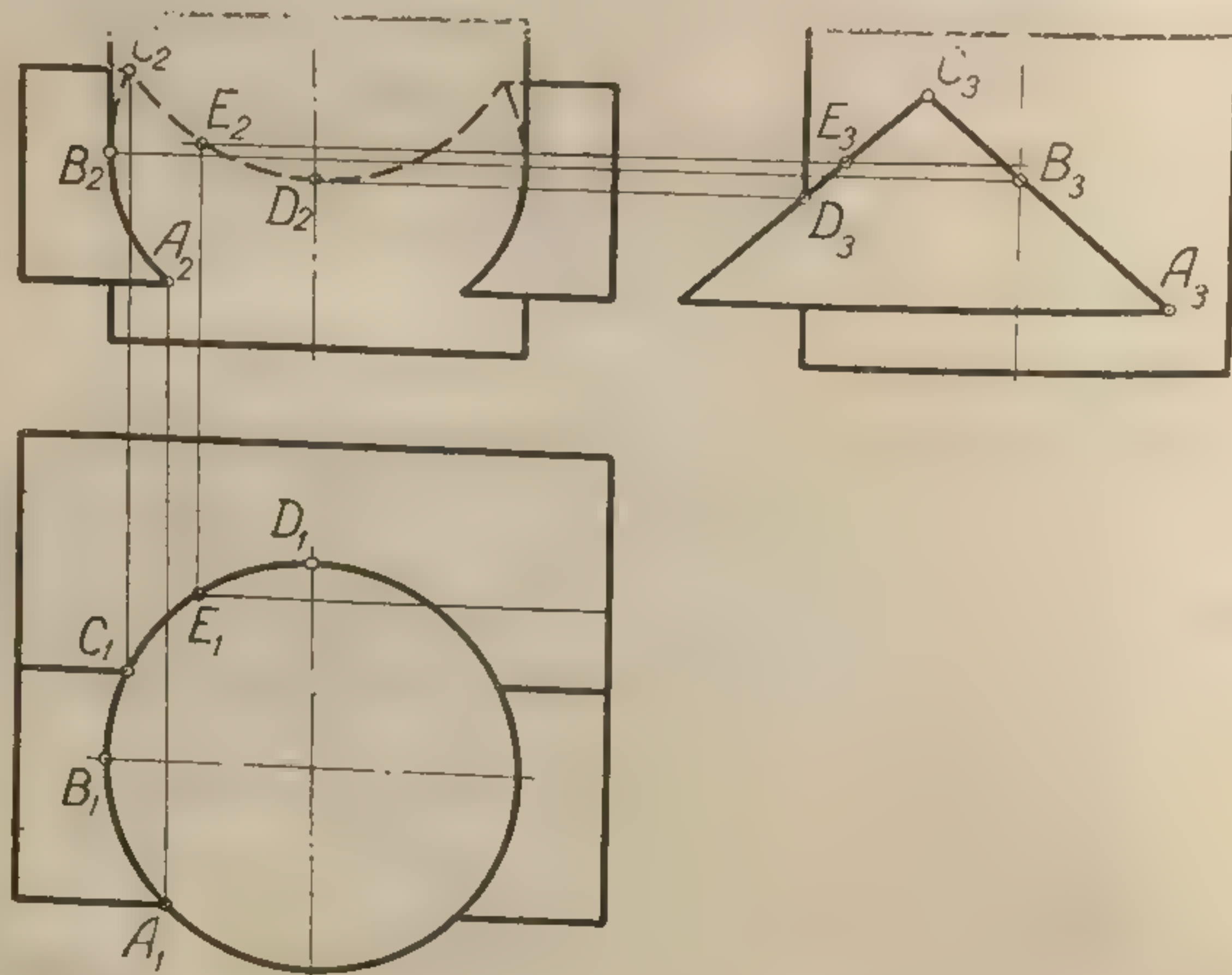
План урока



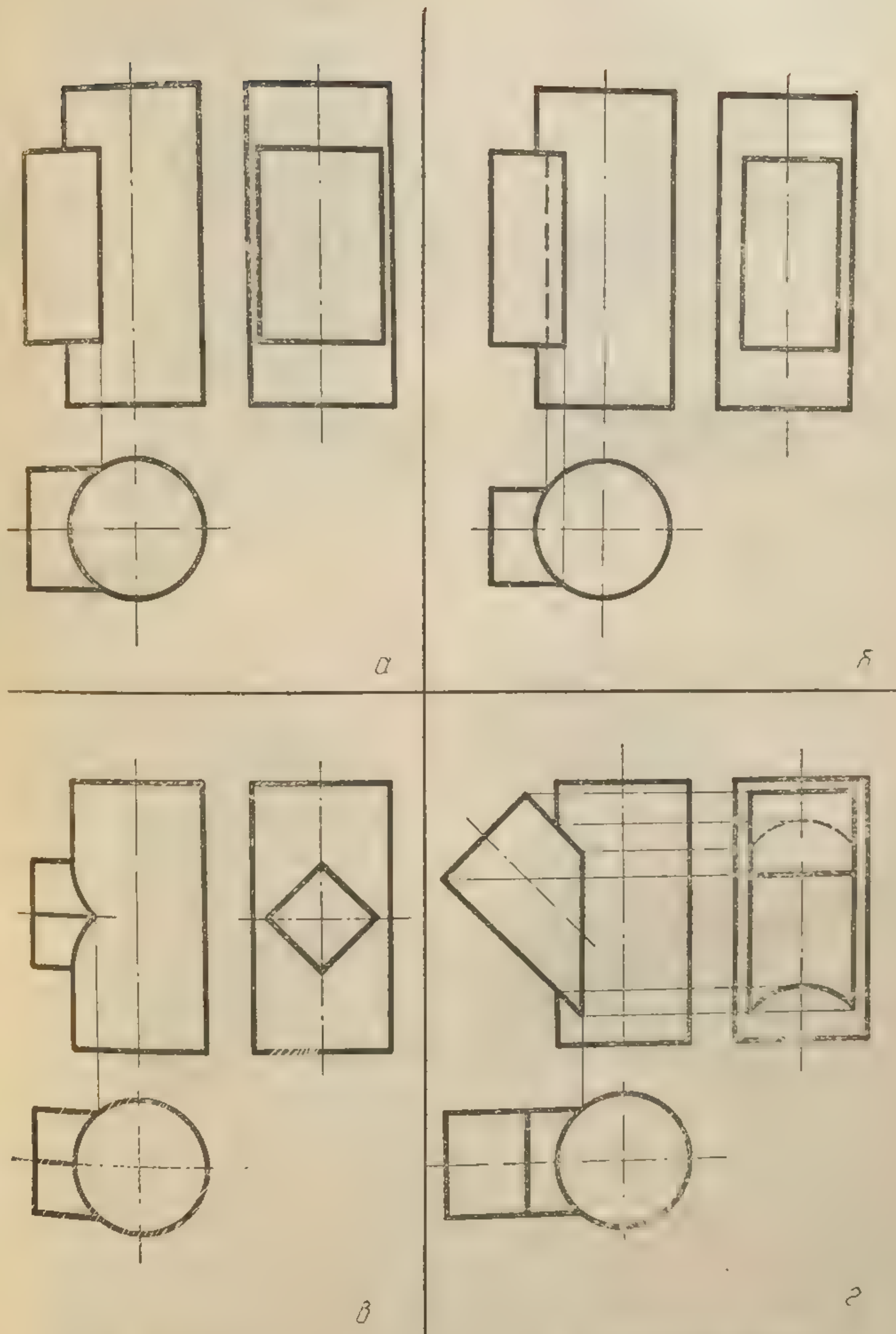
Фиг. 40. Разъемная модель
призмы, пересекающейся
с цилиндром

Показывая модель (фиг. 40), преподаватель обращает внимание учащихся на то, что линия пересечения поверхности призмы с цилиндром в общем случае является замкнутой пространственной линией, состоящей из отрезков прямых окружностей и эллипсов или из частей их. Точки соединения этих линий лежат на ребрах призмы.

Разъединив призму и цилиндр, преподаватель обращает внимание учащихся на то, что в цилиндре образовался вырез, состоящий из комбинации секущих плоскостей. Края выреза являются линией пересечения поверхностей призмы и цилиндра. Поэтому задача построе-

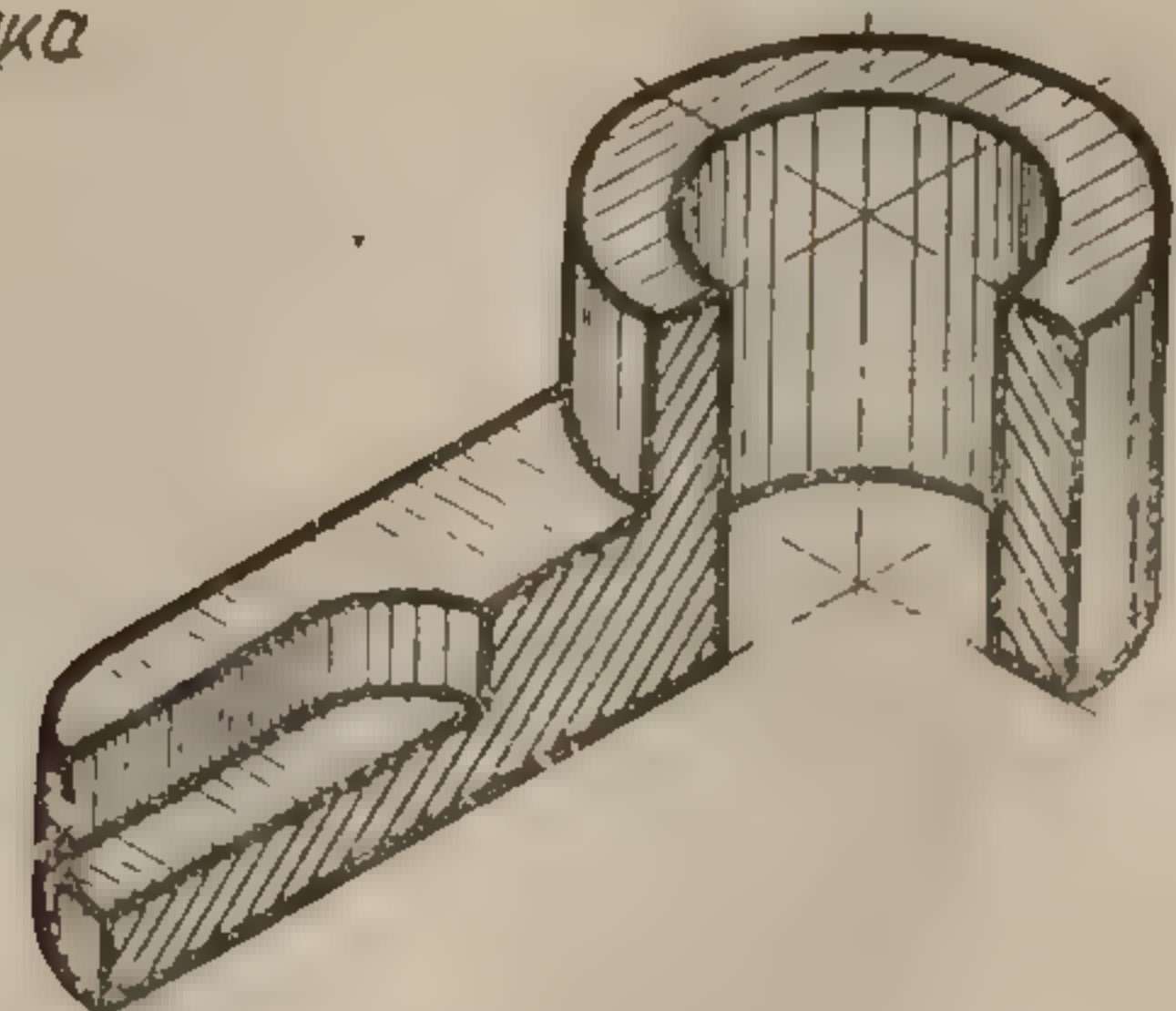


Фиг. 41. Чертеж призмы, пересекающейся с цилиндром



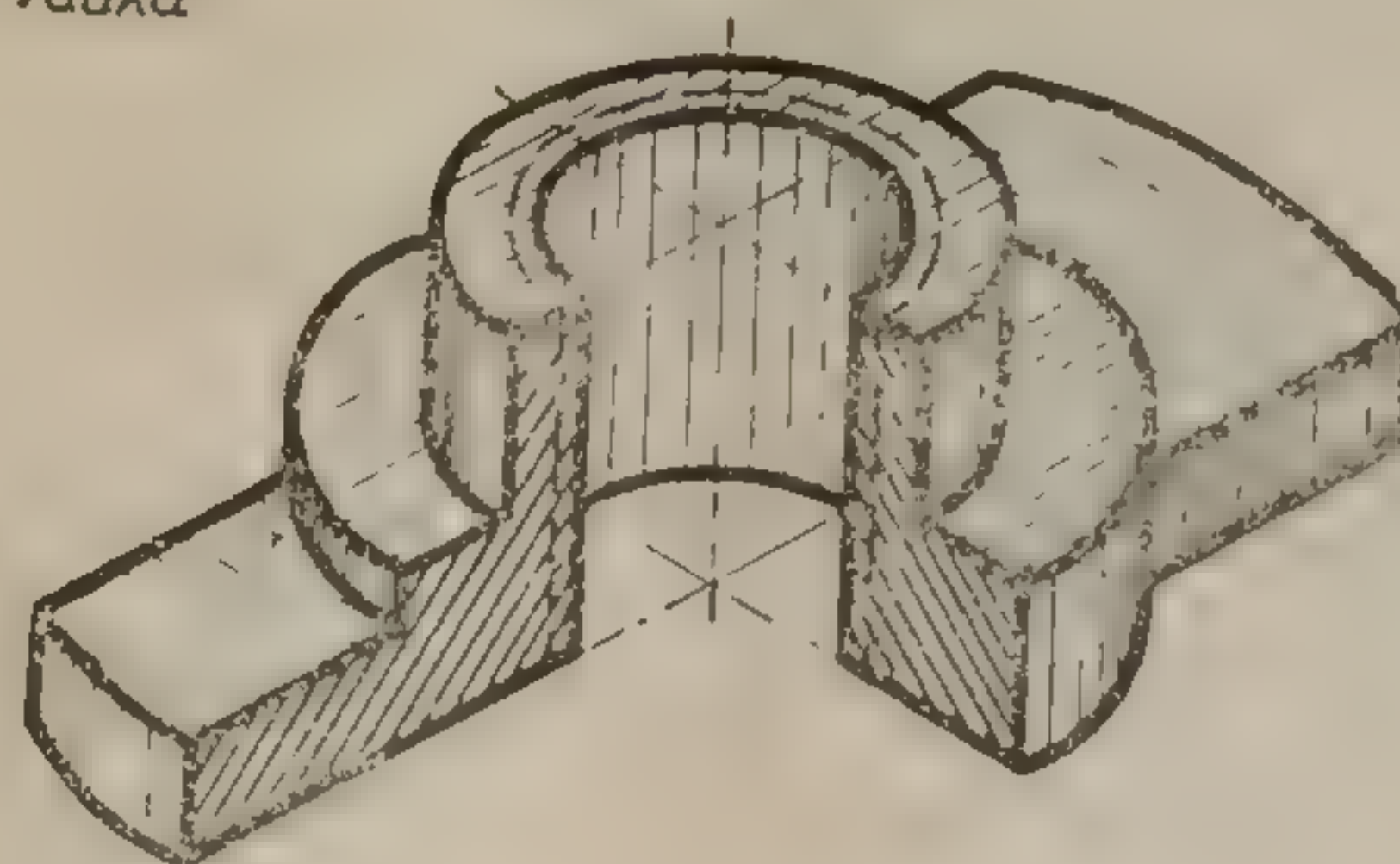
Фиг. 42. Таблица «Частные случаи пересечения призмы с цилиндром»

Вилка

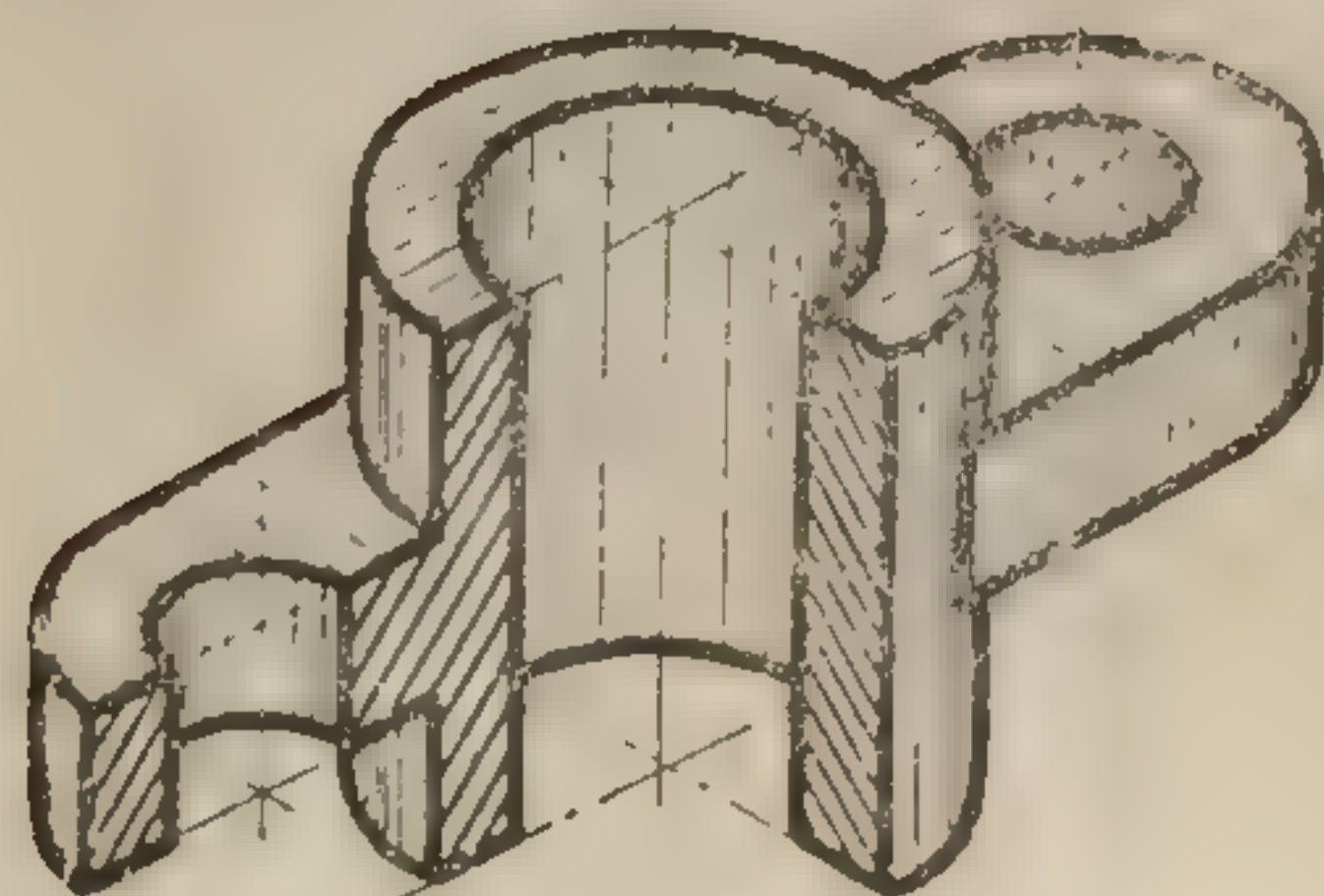


1

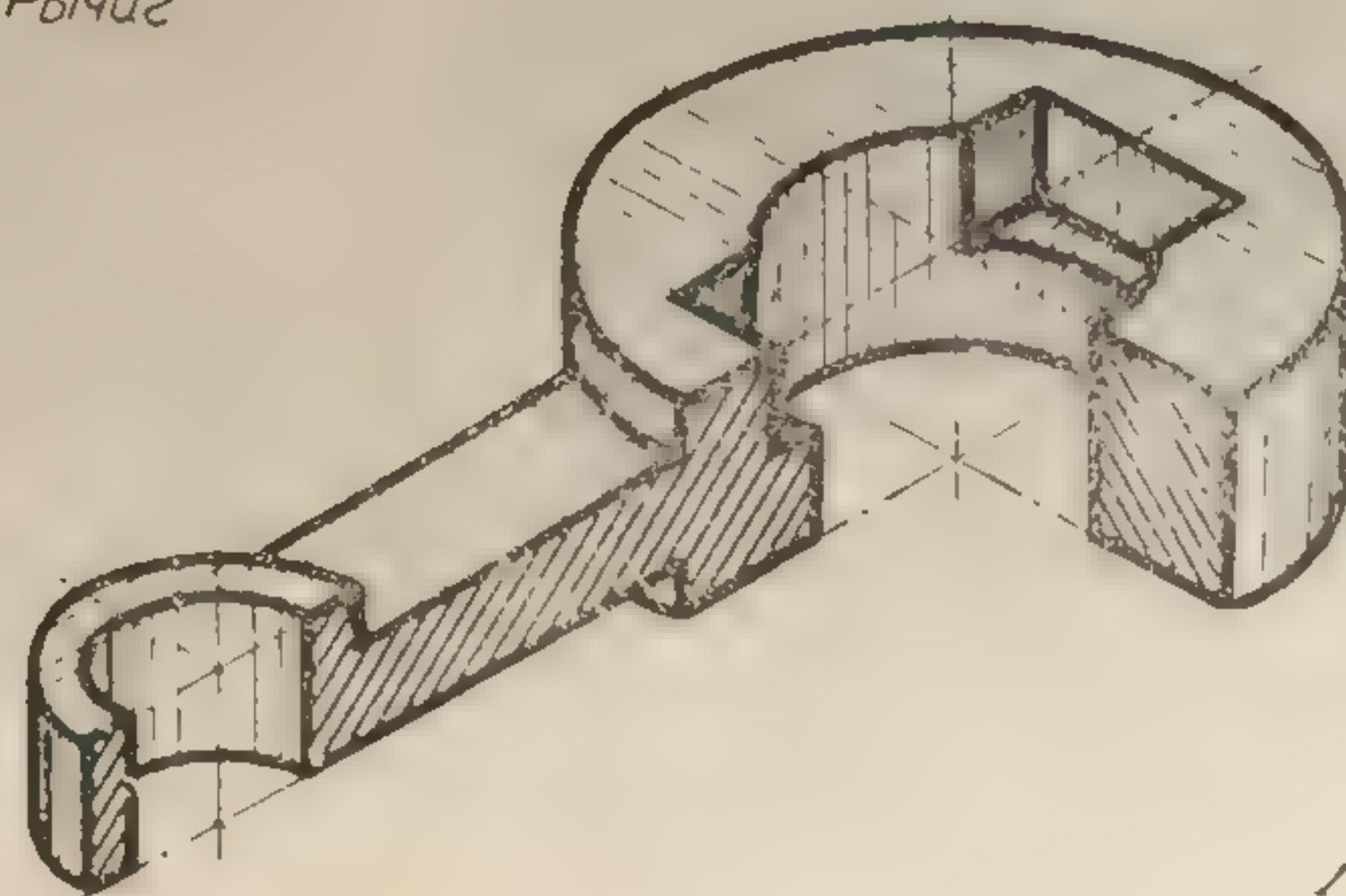
Гайка



Фланец

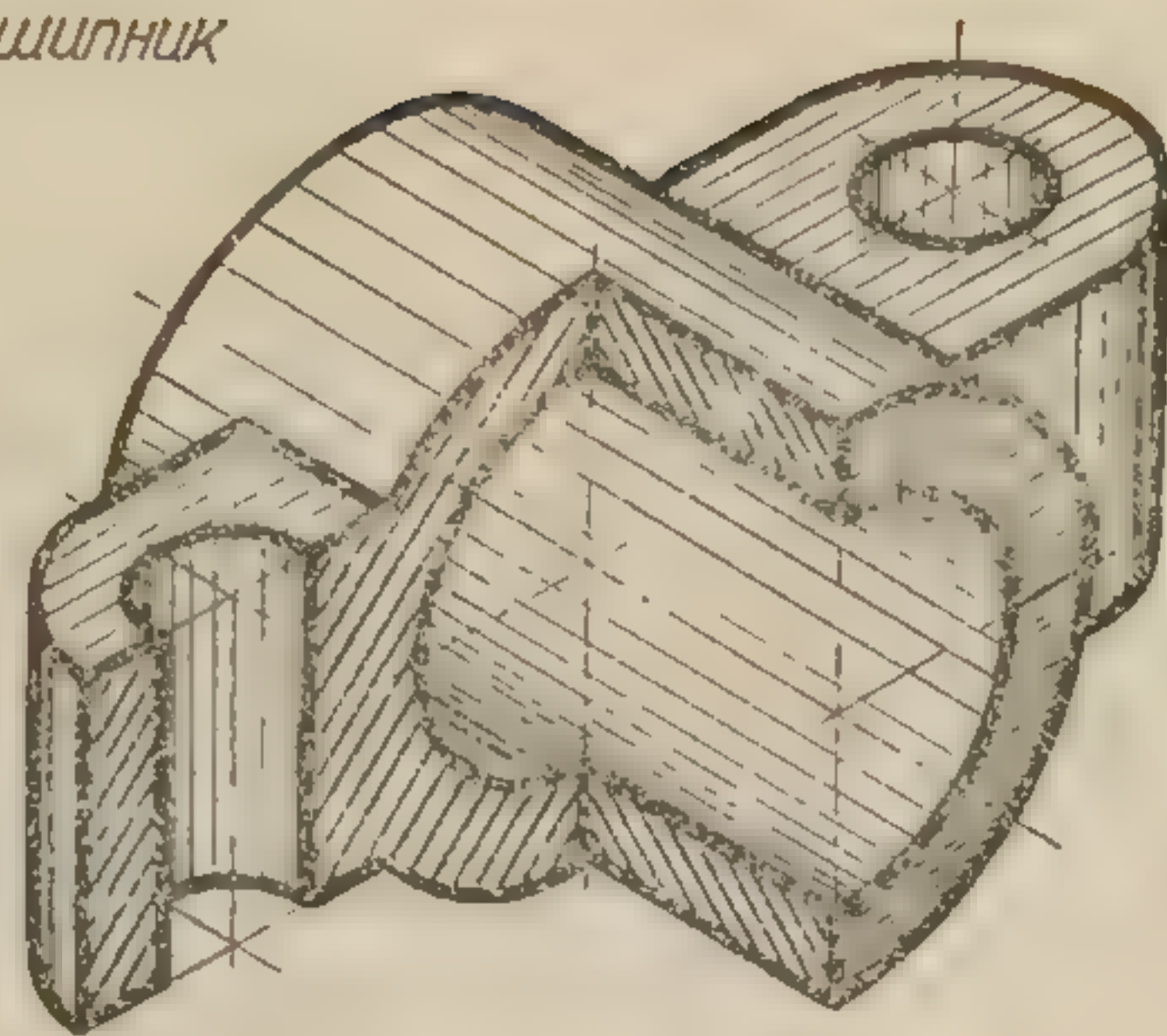


Рычаг



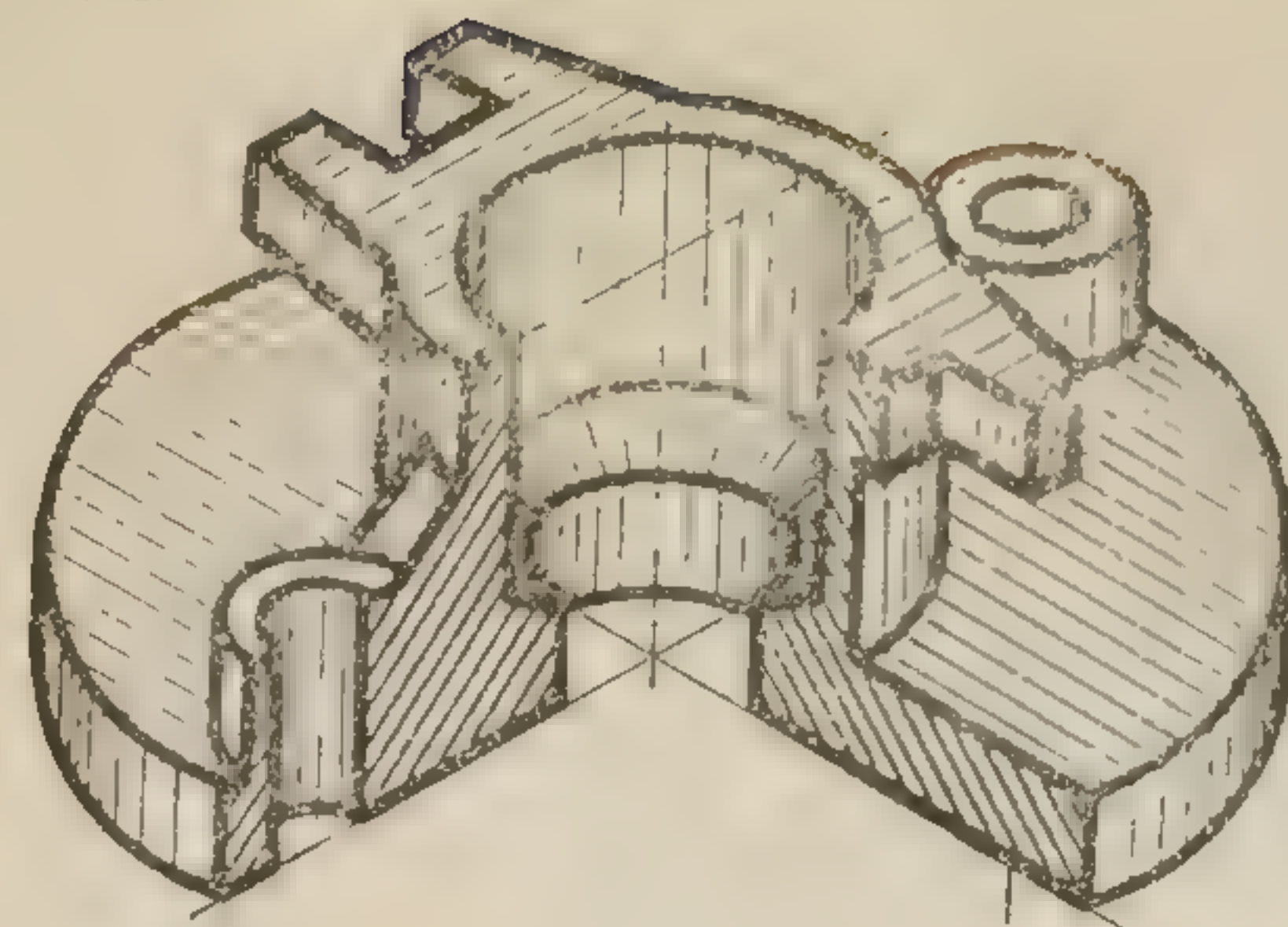
3

Подшипник



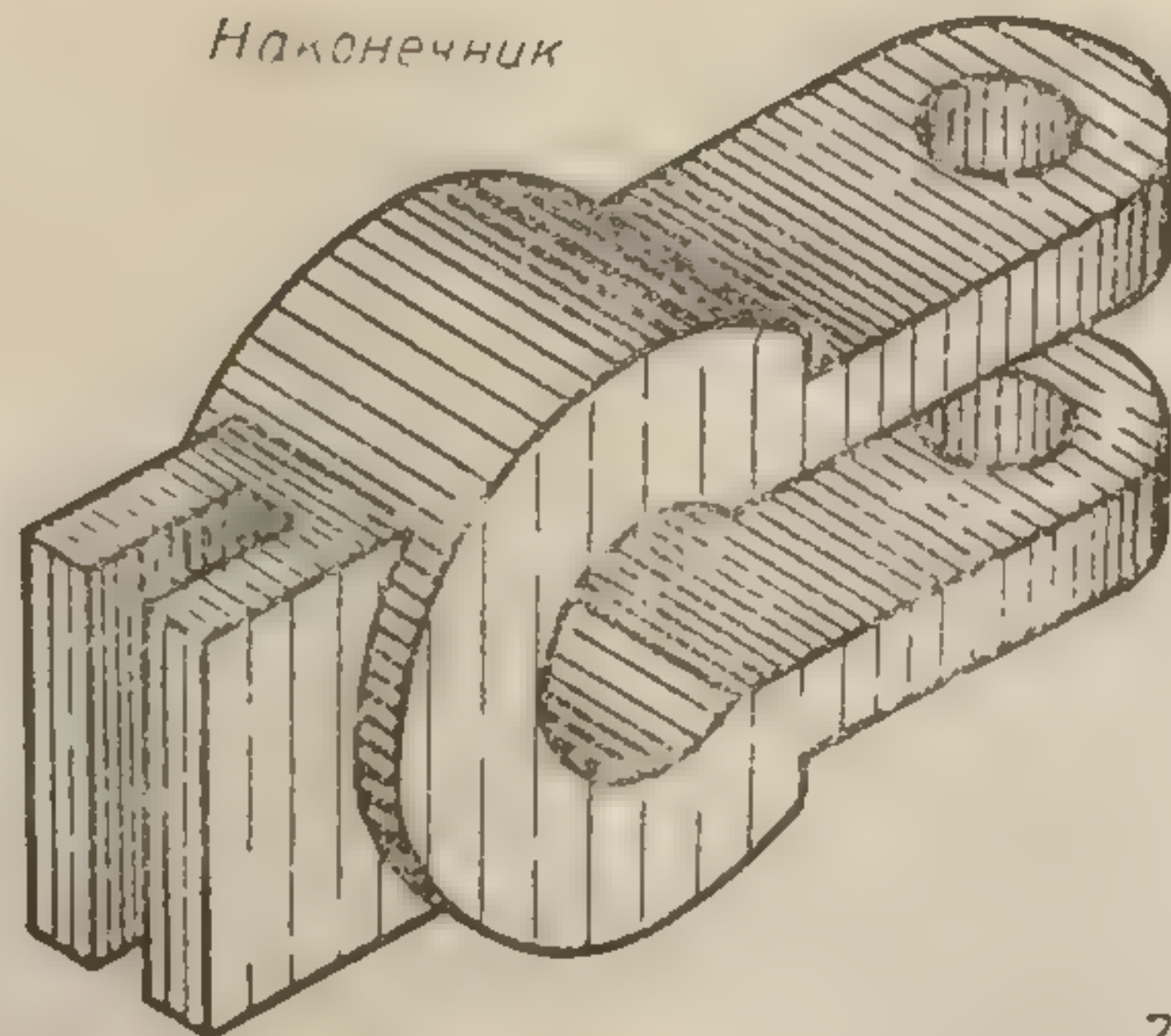
5

Крышка



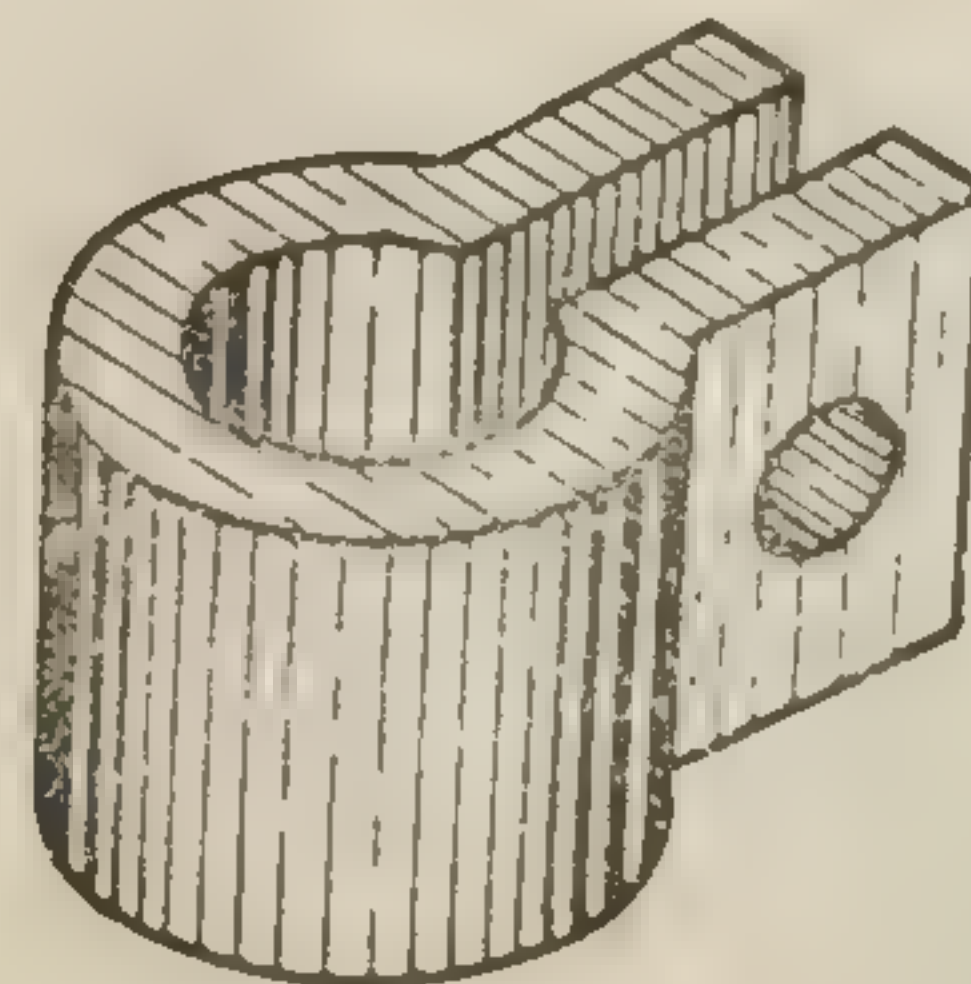
6

Наконечник



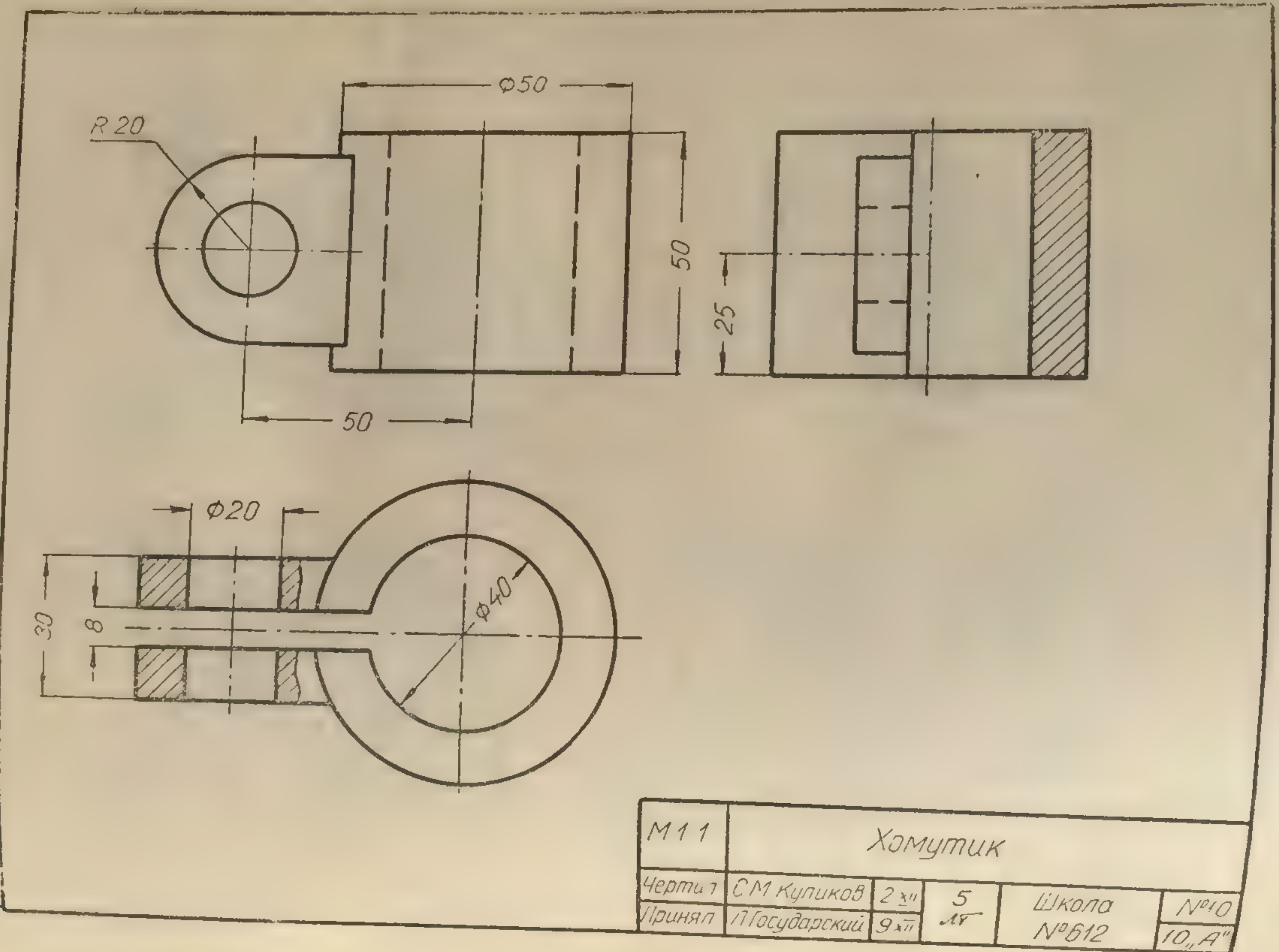
7

Хомутик



8

Фиг. 43. Индивидуальные задания



Фиг. 44. Образец ученической работы

ния проекций этой линии сводится к нахождению проекций сечений цилиндра комбинацией проектирующих плоскостей или к нахождению точек пересечения ряда образующих цилиндра с секущими плоскостями. Способ решения такого рода задач должен быть известен учащимся из программы IX класса. Эту задачу можно решать и иначе. Боковая поверхность цилиндра может рассматриваться как проектирующая. Тогда на том виде, где боковая поверхность цилиндра проектируется в окружность, мы уже имеем одну проекцию линии пересечения. Отметив на окружности ряд точек, сведем задачу к отысканию недостающих проекций этих точек, лежащих на поверхности призмы. Решение этой задачи также должно быть известно учащимся по программе IX класса.

Затем преподаватель по таблице (фиг. 41) объясняет, как применить выведенные правила построения к определению проекций линии пересечения поверхностей призмы и цилиндра на чертеже. Закончив объяснение, преподаватель показывает таблицу, иллюстрирующую некоторые частные случаи пересечения призмы и цилиндра (фиг. 42). После этого учащимся выдаются индивидуальные задания по данной теме (фиг. 43): по изометрии детали учащийся должен построить чертеж детали в трех проекциях с необходимыми разрезами и простановкой размеров. Школьникам дается указание — изобразить на чертеже проекции всех линий, в том числе и невидимых. Образец ученической работы дан на фиг. 44.

Урок 15-й

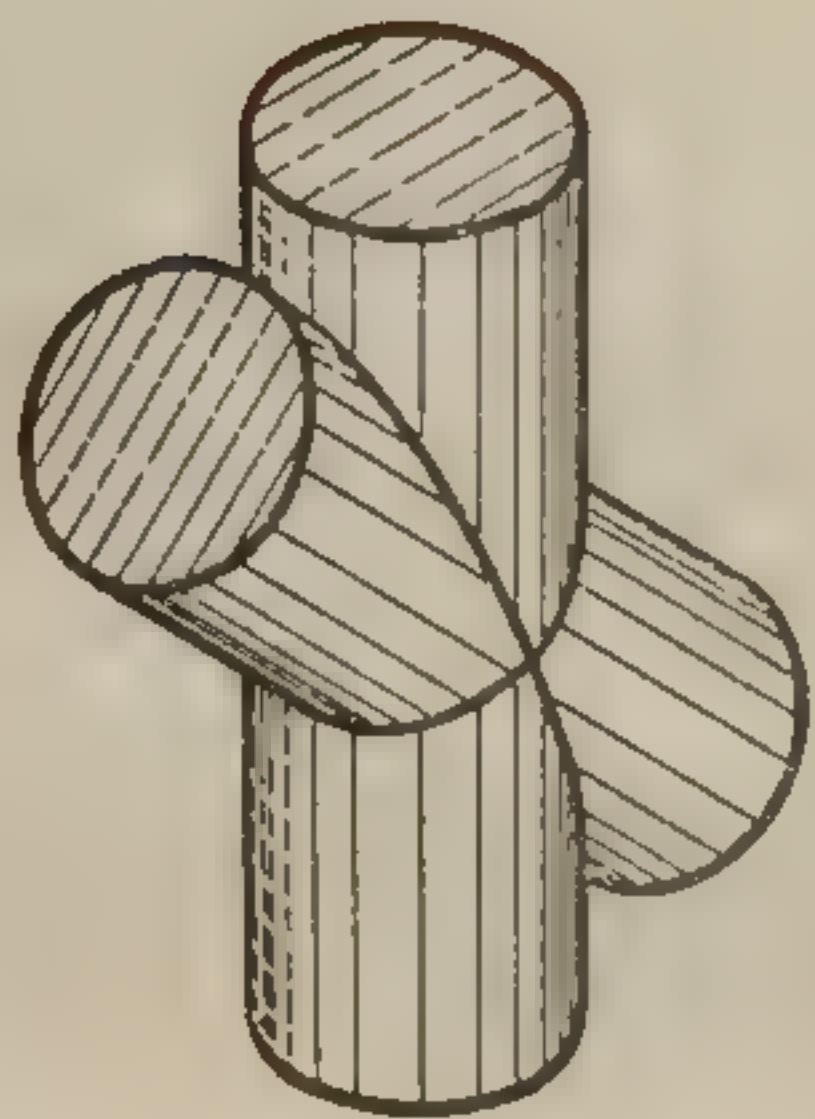
Тема. Построение чертежа двух пересекающихся цилиндров.

Цель. Дать учащимся знание приемов построения проекций линии пересечения поверхностей цилиндров.

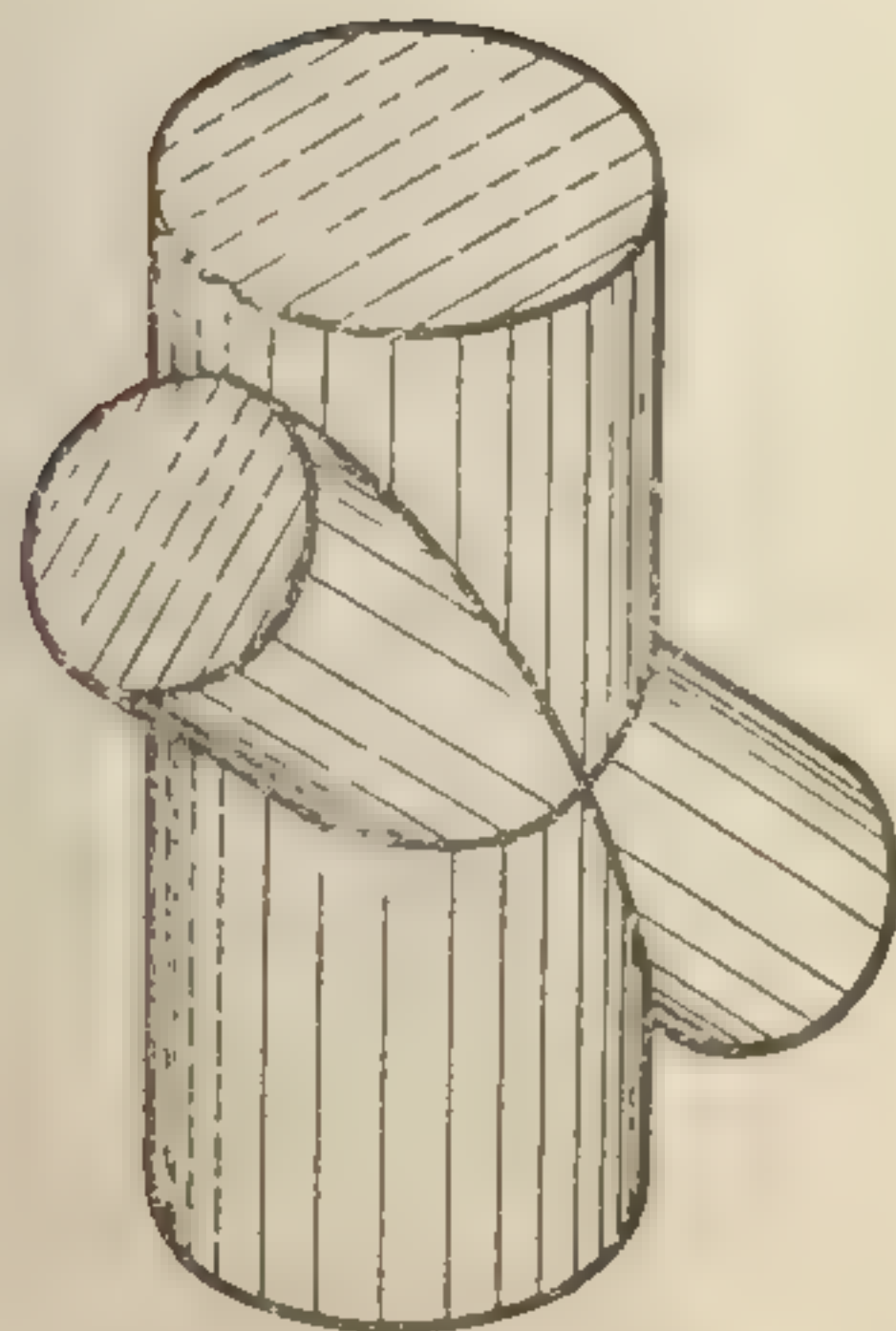
Оборудование: 1) разъемные модели двух пересекающихся цилиндров (фиг. 45); 2) таблица «Наглядное изображение двух пересекающихся цилиндров» (фиг. 46); 3) таблица «Чертеж двух пересекающихся цилиндров в трех проекциях» (фиг. 47); 4) индивидуальные задания (фиг. 48).

План урока

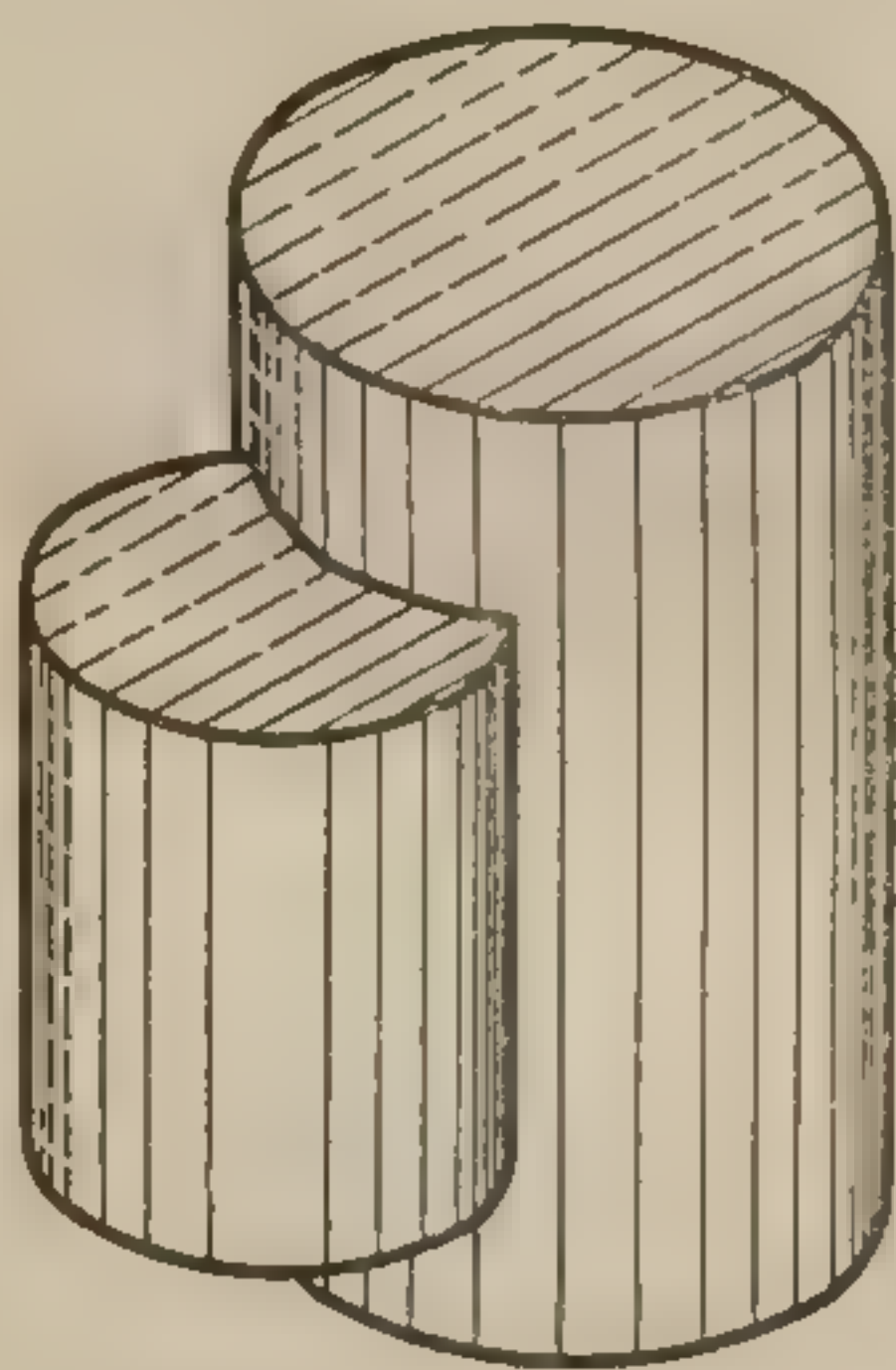
Преподаватель показывает модели двух пересекающихся цилиндров (фиг. 45), обращает внимание учащихся



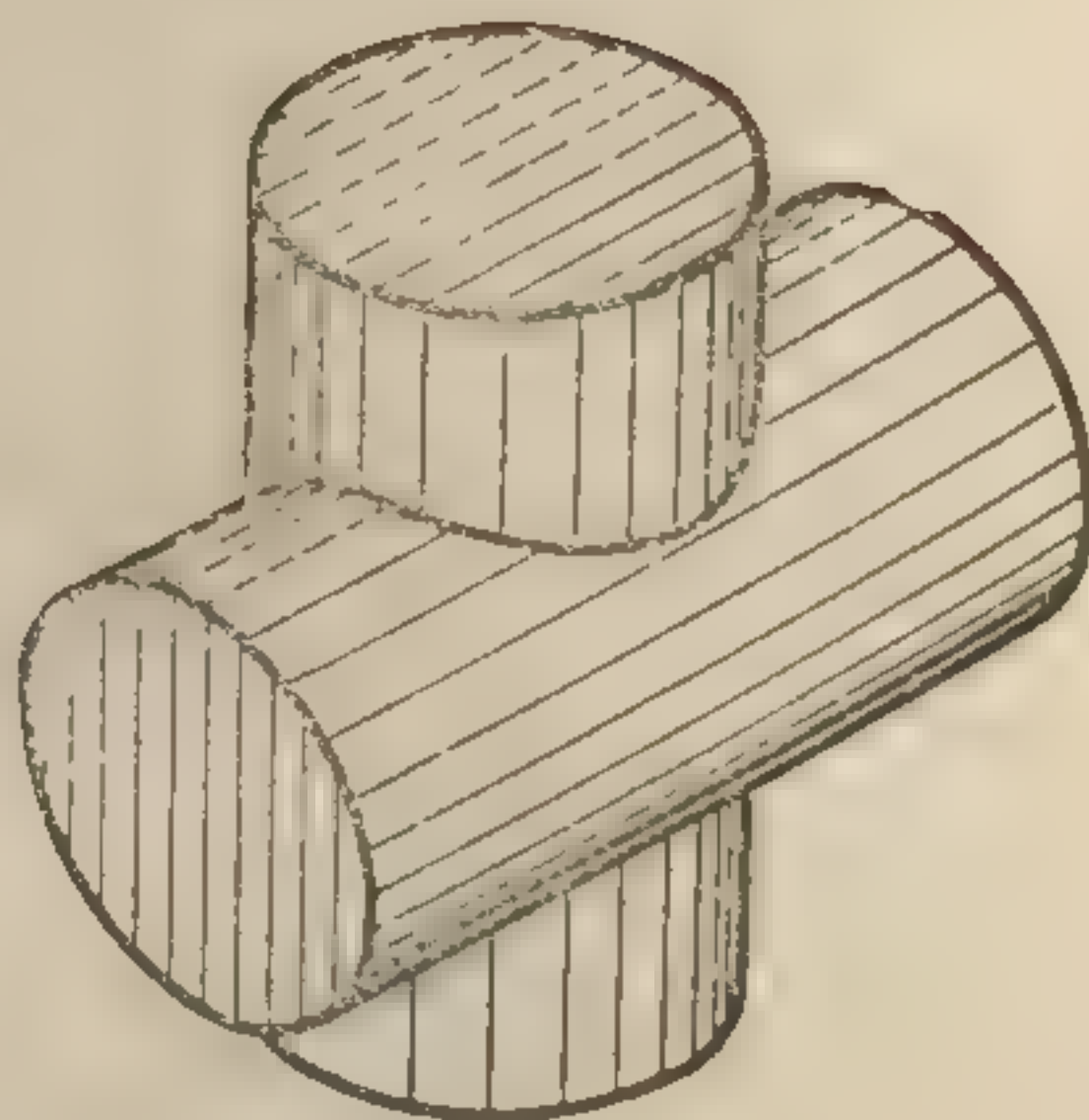
a



б

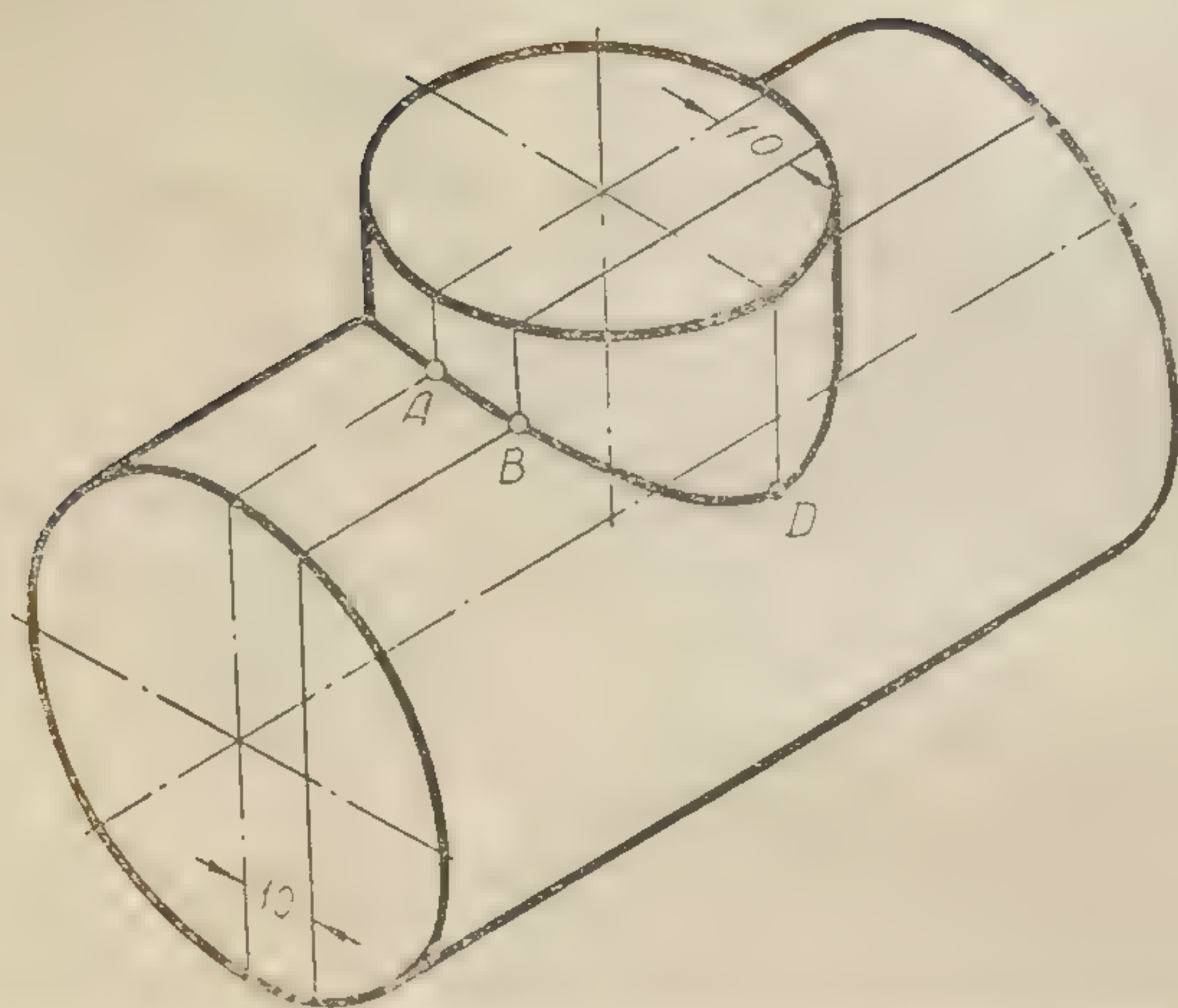


в

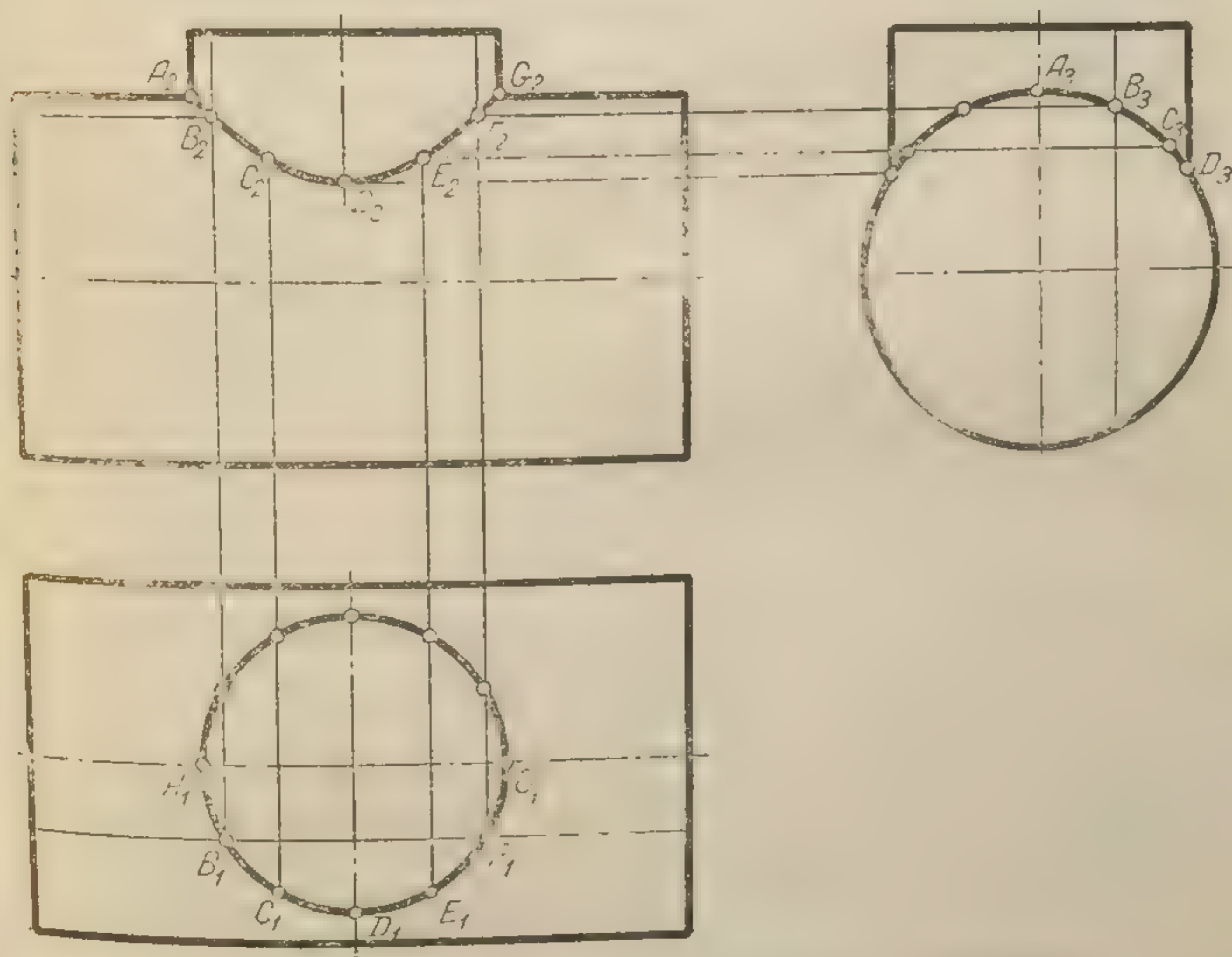


г

Фиг. 45. Разъемные модели двух пересекающихся цилиндров



Фиг. 46. Наглядное изображение двух пересекающихся цилиндров



Фиг. 47. Чертеж двух пересекающихся цилиндров в трёх проекциях

ся на различные случаи пересечения двух цилиндров: Он указывает на то, что в общем случае, линия пересечения цилиндрических поверхностей является замкнутой пространственной кривой.

В частных случаях кривая может иметь точку самопересечения, если боковые поверхности цилиндров касаются (фиг. 45, б), или может распадаться на две плоские кривые: на два эллипса, если диаметры цилиндров равны, а их оси пересекаются (фиг. 45, а), или на две прямые, в том случае, когда оси цилиндров оказываются параллельными (фиг. 45, в). Затем преподаватель объясняет по наглядному изображению (фиг. 46) способы построения проекции линии пересечения поверхностей двух цилиндров при помощи вспомогательных секущих плоскостей, параллельных осям цилиндров.

Те же самые построения указываются на чертеже по таблице (фиг. 47). После этого выдаются индивидуальные задания по данной теме (фиг. 48), и учащиеся выполняют по ним чертеж детали, содержащей взаимно пересекающиеся цилиндрические поверхности. На чертеже учащиеся выполняют все необходимые разрезы. Образец работы дан на фиг. 49.

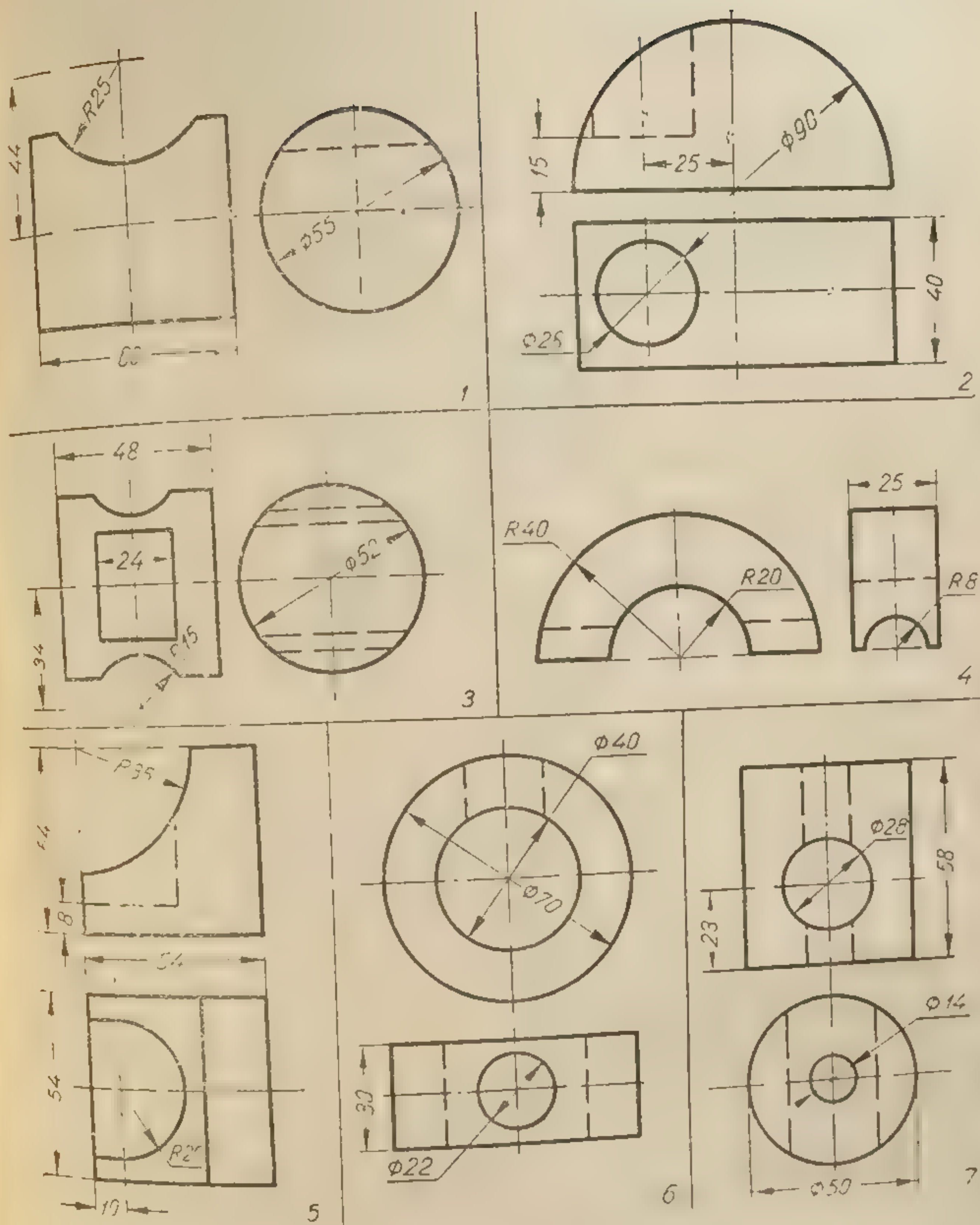
На дом: оформить чертеж по ГОСТу. Построить развертку одного из цилиндров с нанесением линии сечения. В тетради дать ответы на вопросы по заданию № 1, 2, 3 и 4, стр. 237—240. Преподаватель предупреждает, что на следующем занятии будет четвертая контрольная работа на построение наглядного изображения детали по двум данным проекциям. Для выполнения работы надо принести чистую форматку. Принести все графические работы за обе четверти.

Урок 16-й

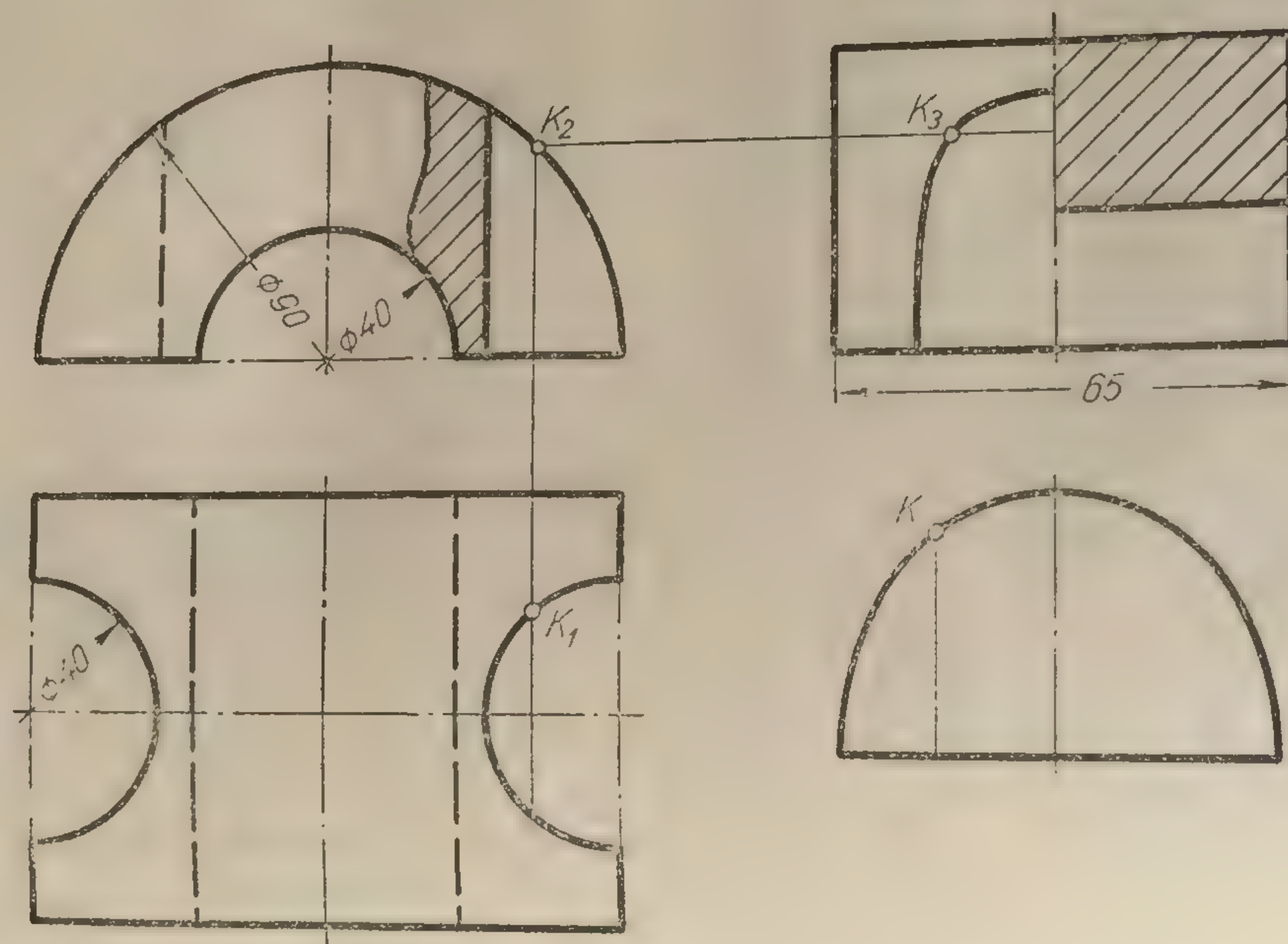
Тема. Контрольная работа. Построение наглядного изображения детали комбинированной формы по двум данным проекциям.

Цель. Закрепить знания и умения учащихся на чтение чертежей и на построение наглядных изображений деталей комбинированной формы. Проверить качество усвоения знаний и степень овладения графическими навыками.

Оборудование: 1) образец работы (фиг. 50);
2) индивидуальные задания (фиг. 51).

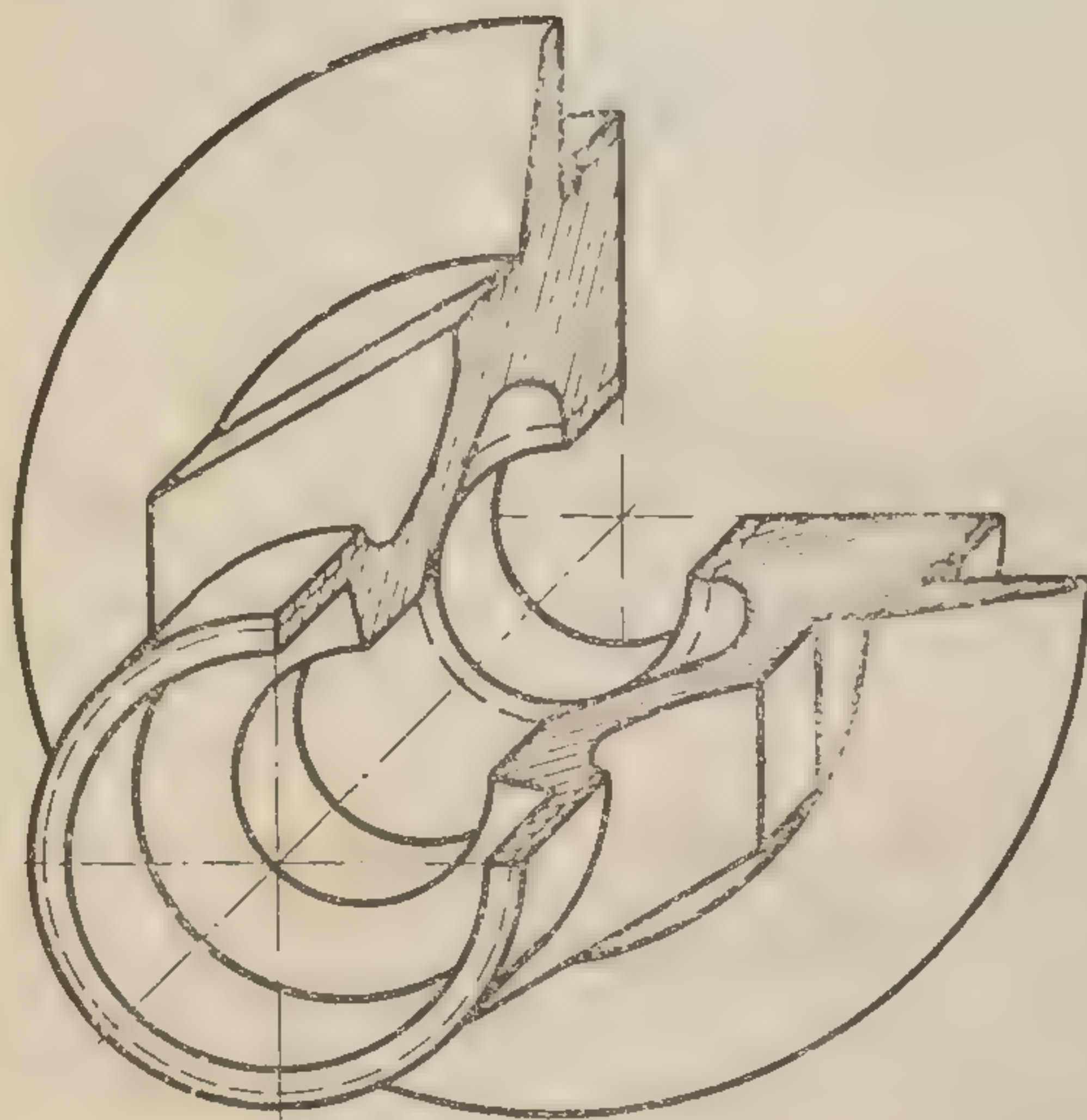


Фиг. 48. Индивидуальные задания



М 1:1	Вкладыш				
Чертил	В. О. Гордон	9 XII	5	Школа	№ 11
Принял	Л. Государский	16 XI	Лт	№ 612	10, А'

Фиг. 49. Образец ученической работы



	КРОШКИ				
Чертит	П. С. М. ОДНОВ	16	5	ШКОЛА	№ 1
Принят	П. С. ОДНОВ	10	1	№ 12	10

Фиг. 50. Образец ученической работы

П л а н у р о к а

Преподаватель объясняет содержание контрольной работы, показывает ее образец (фиг. 50) и выдает индивидуальные задания (фиг. 51).

Учащиеся, которые выполнили контрольную работу, подходят к преподавателю для проверки и оценки работы.

Н а д о м: повторить правила выполнения эскизов, приемы измерения деталей и способы простановки размеров по ГОСТу. Читать приложение II, стр. 260—268. К следующему занятию принести лист эскизной бумаги формата 4.

У р о к 17-й

Т е м а. Работа № 18. Выполнение эскиза детали, форма которой содержит пересекающиеся цилиндры.

Ц е л ь. Выработать умение строить проекции линии пересечения поверхностей двух цилиндров. Развить навыки в снятии эскизов деталей с натуры и в выполнении разрезов.

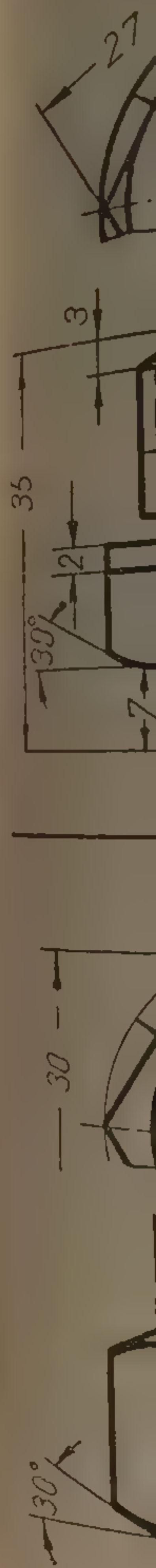
О б о р у д о в а н и е: 1) модели деталей и детали, имеющие в своей геометрической форме пересекающиеся цилиндрические поверхности: переходные тройники и крестовины, крышки подшипников и т. д. (фиг. 52); 2) измерительные инструменты (линейки, кронциркули, нутромеры и т. д.).

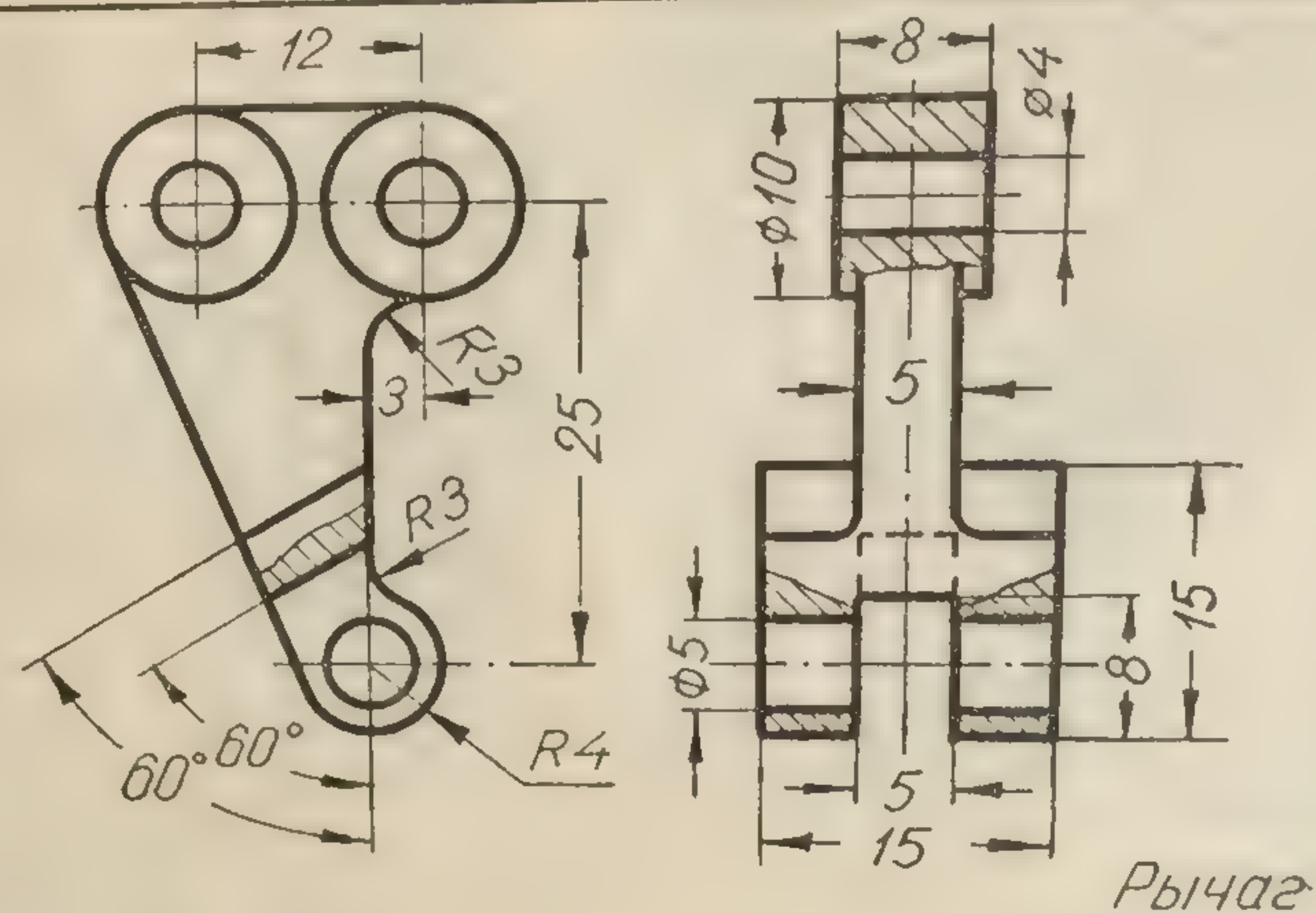
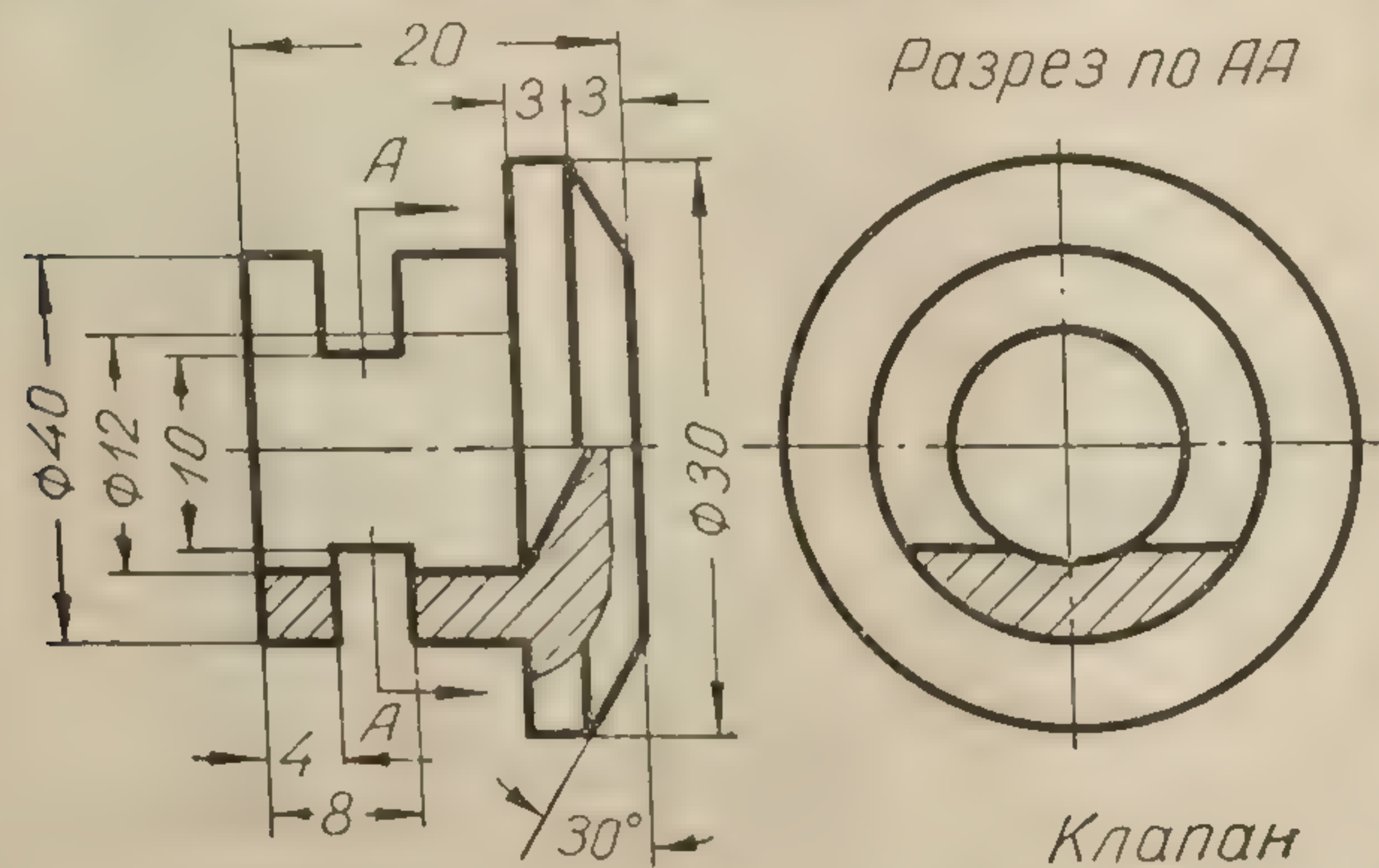
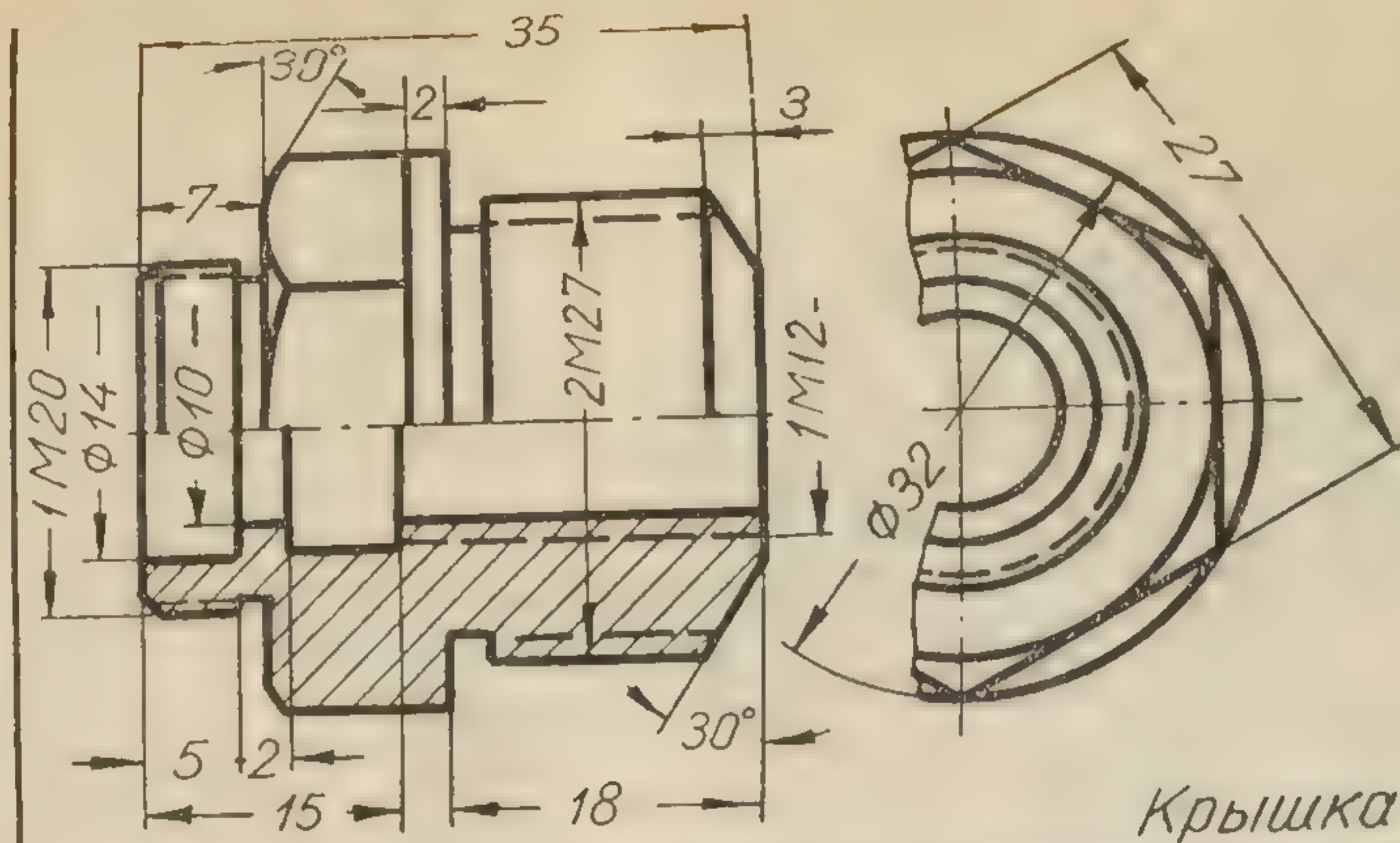
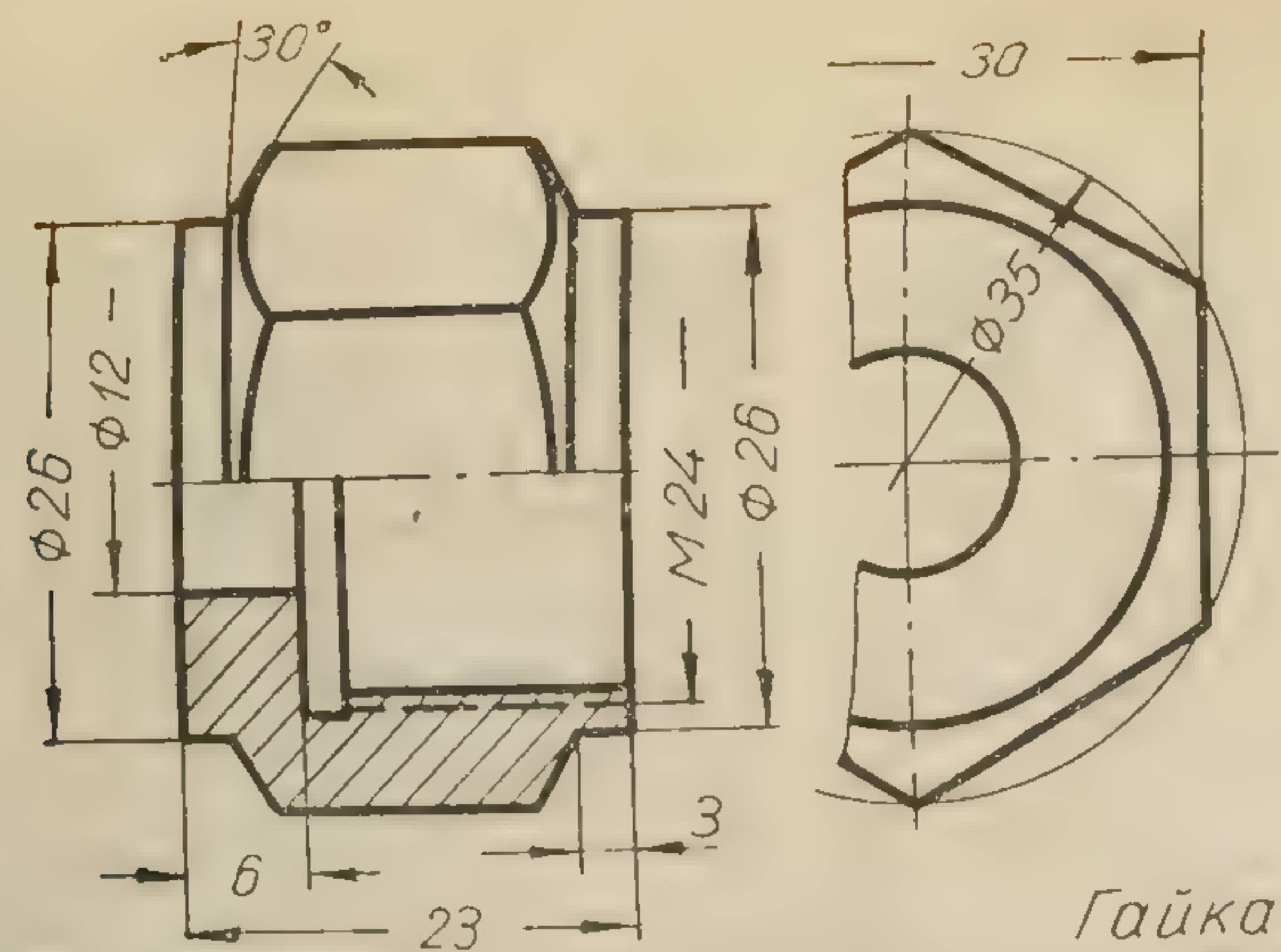
П л а н у р о к а

Дежурные выдают детали и измерительные инструменты. Преподаватель объясняет содержание работы. Ученики выполняют на формате эскизной бумаги эскиз данной детали в двух проекциях с простановкой размеров. На эскизе выполняются необходимые разрезы.

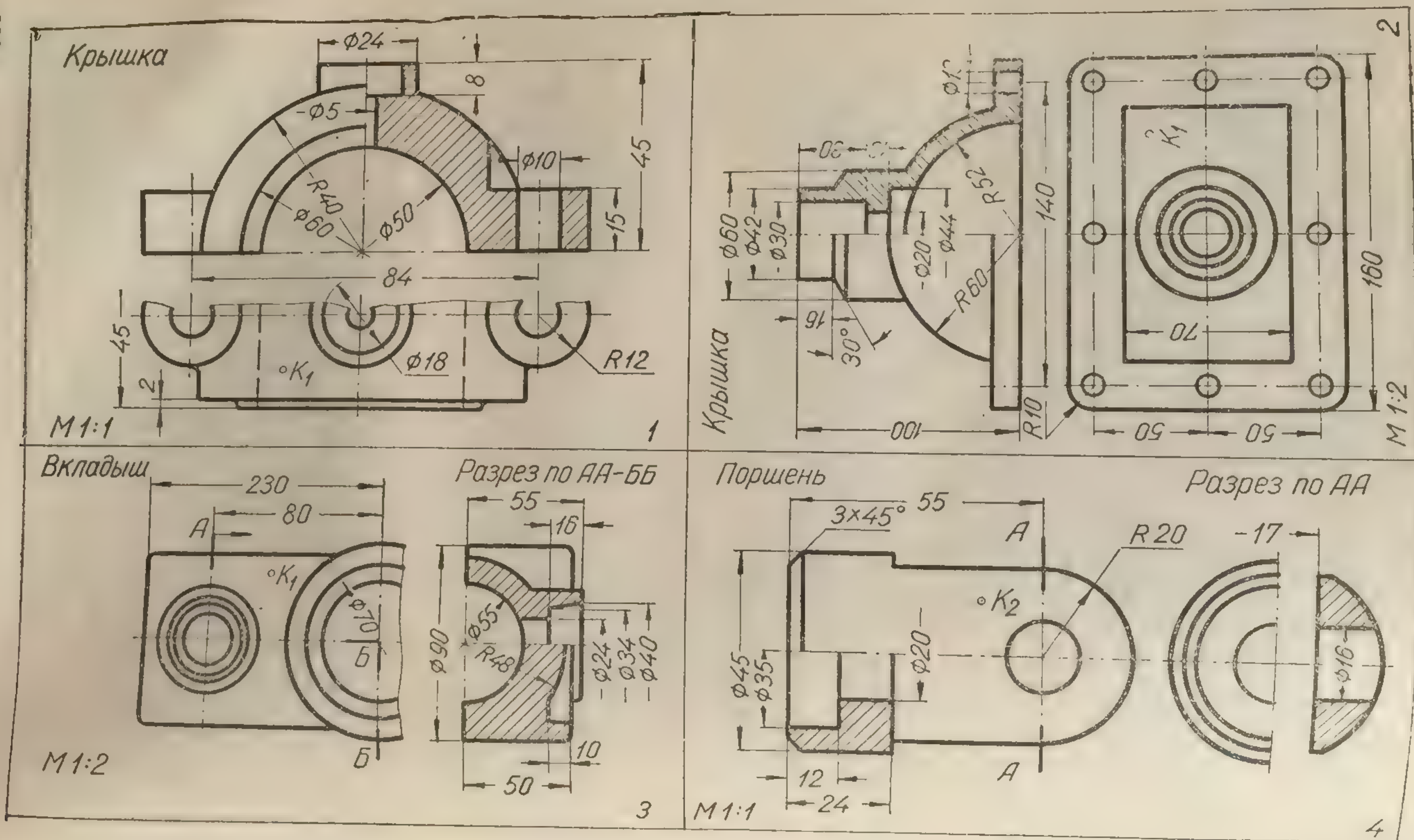
Если остается время, учащийся выполняет третью проекцию детали. Преподаватель вызывает учеников, проверяет и оценивает их работы.

Минут за 20 до конца урока преподаватель напоминает учащимся о необходимости начать простановку размеров на эскизе и предупреждает, что на следующем уроке деталей не будет, и надо будет выполнять чертеж детали по ее эскизу.





Фиг. 51. Индивидуальные задания



Фиг. 52. Чертежи деталей для индивидуальных заданий к работе № 18

Препод-
называет
кизу. Он
чертежа
и формат
форматке
и простан
дан на ф
На д
«Сечение
212. Чит
сечение т
росы к з
стр. 245—

Тем
с пирами
Цел
пересе
О 60
1) ра
мидой
2) та
стей пр
фиг. 55)
3) та
мидой»
4) ил
13 Поурочн

Тема.
тежа пред
Пелъ.
пересечени
О 60 Р
ющихся ц

П 2 Д С
242
принести
матку.

На дом: в тетради выполнить задание № 3, стр. 241—242 и № 6, стр. 244—245. К следующему занятию принести оформленный по ГОСТу эскиз и чистую форматку.

Урок 18-й

Тема. Работа № 18 (продолжение). Выполнение чертежа предмета по эскизу.

Цель. Выработать умение строить проекции линии пересечения поверхностей двух цилиндров.

Оборудование: таблица «Чертеж двух пересекающихся цилиндров» (фиг. 47).

План урока

Преподаватель объясняет содержание урока и останавливается на особенностях выполнения чертежа по эскизу. Он указывает, каким образом выбирается масштаб чертежа в зависимости от габаритных размеров детали и формата чертежа. Учащиеся по эскизу выполняют на форматке чертеж детали в трех проекциях с разрезами и простановкой размеров. Образец ученической работы дан на фиг. 53.

На дом: закончить оформление чертежа. Повторить «Сечение пирамиды плоскостью», глава X, § 1, стр. 208—212. Читать главу XI, § 1, стр. 231—232. Взаимное пересечение призмы и пирамиды. В тетради ответить на вопросы к заданию 1 и 2 и выполнить пункт 1 задания № 1, стр. 245—246.

Урок 19-й

Тема. Построение чертежа призмы, пересекающейся с пирамидой.

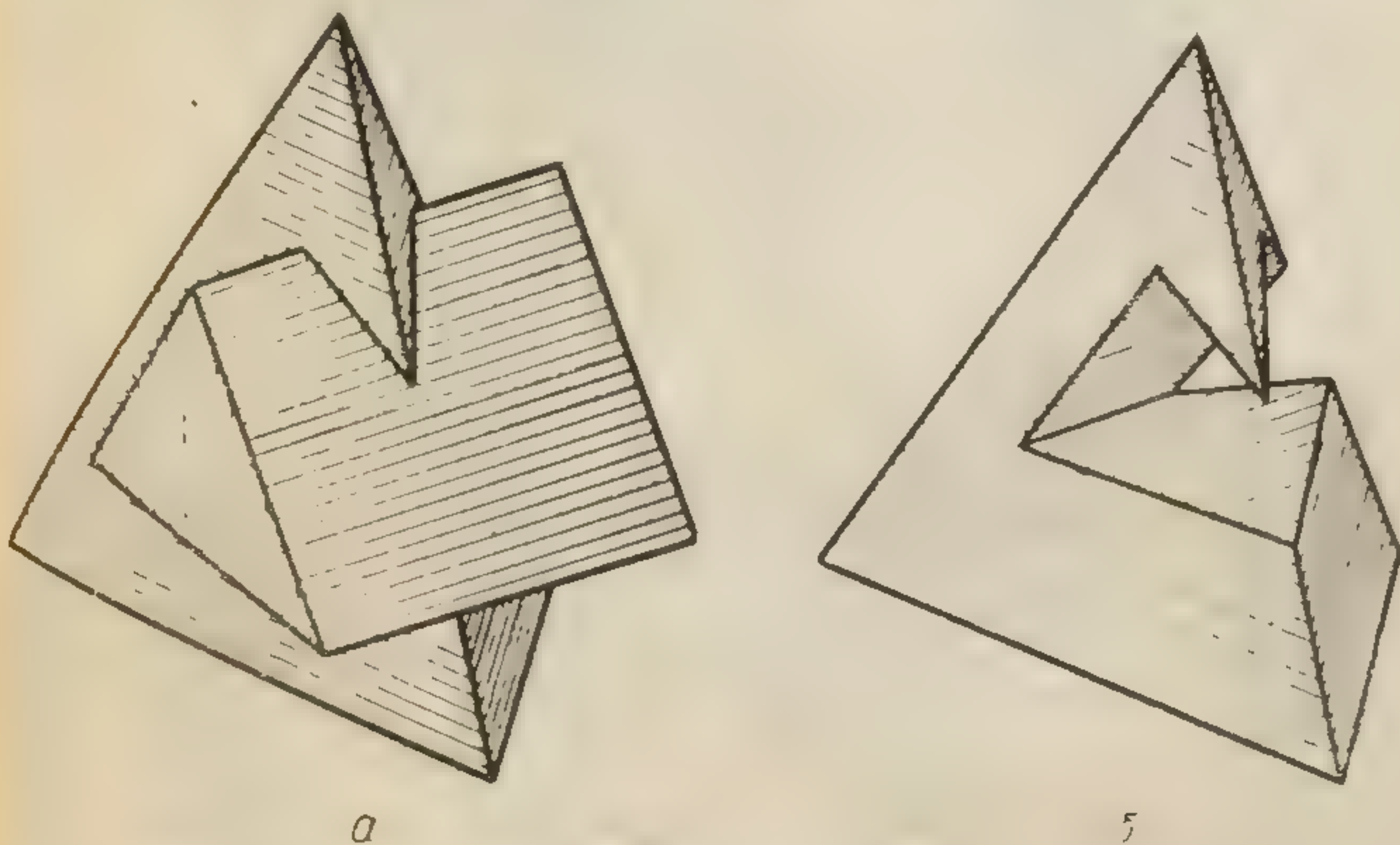
Цель. Развитие умений в построении проекций линии пересечения плоскогранных тел.

Оборудование:

- 1) разъемная модель призмы, пересекающейся с пирамидой (фиг. 54);
- 2) таблица «Определение линии пересечения поверхностей призмы и пирамиды» (наглядное изображение, фиг. 55);
- 3) таблица «Чертеж призмы, пересекающейся с пирамидой» (фиг. 56);
- 4) индивидуальные задания (фиг. 57).

План урока

Преподаватель показывает разъемную модель призмы, пересекающейся с пирамидой (фиг. 54), и спрашивает, что представляет собой линия пересечения их поверхностей. Ответ: «Линия пересечения поверхностей призмы



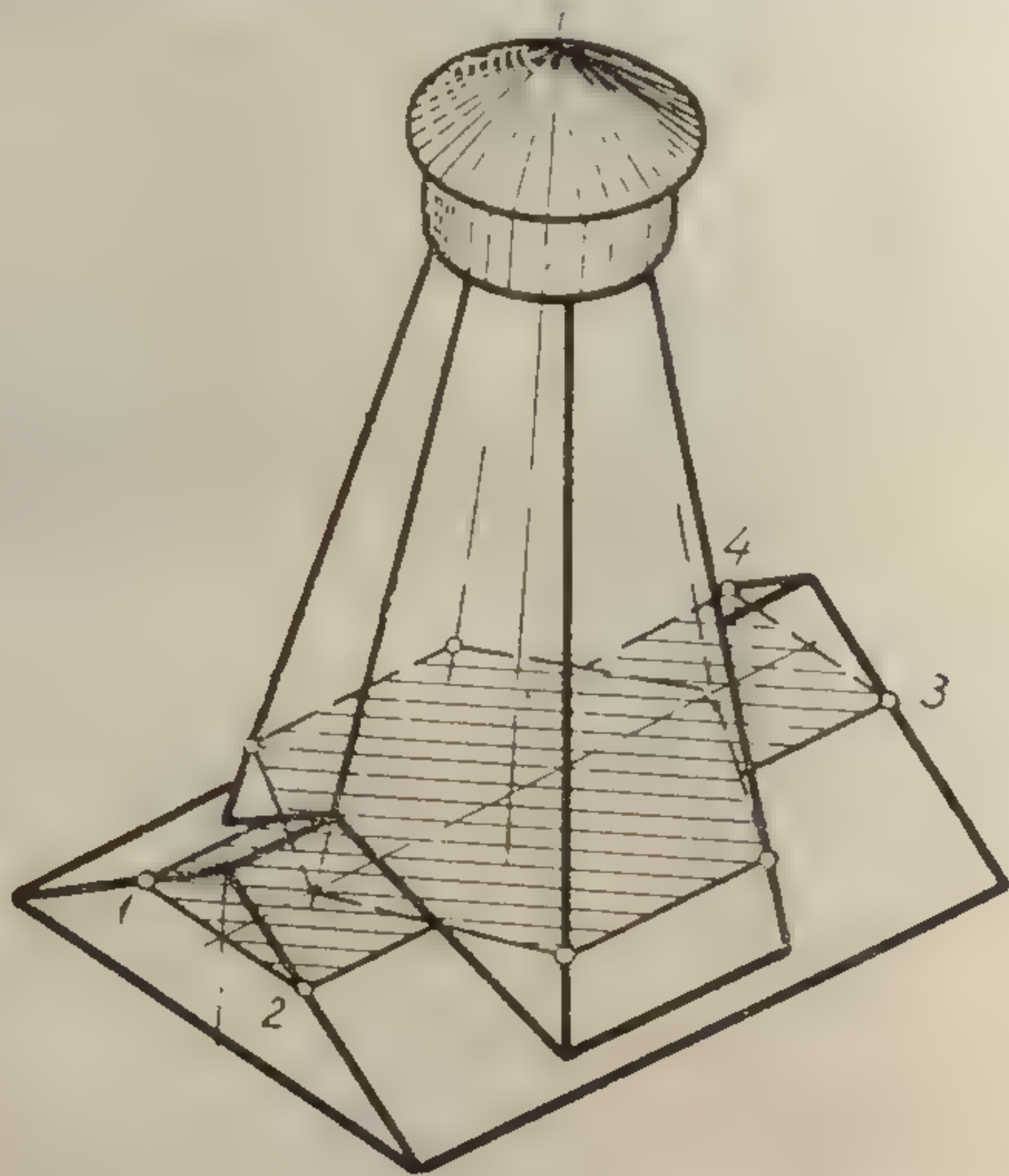
Фиг. 54. Разъемная модель призмы, пересекающейся с пирамидой

и пирамиды есть замкнутая пространственная ломаная линия, число вершин которой равно числу ребер призмы и пирамиды, пересекающих их грани».

Затем преподаватель просит вспомнить общее правило определения линии пересечения поверхности двух многогранных тел и предложить прием решения задачи. Чтобы помочь учащимся сформулировать ответ, вывешивается таблица (фиг. 55).

Один из учащихся по вызову преподавателя объясняет по таблице общее правило определения линии пересечения поверхностей призмы и пирамиды и прием построения этой линии при помощи вспомогательных секущих плоскостей. После этого вывешивается таблица (фиг. 56), по которой объясняется содержание работы и способ построения чертежа. Далее учащиеся выполняют индивидуальные задания по данной теме (фиг. 57). Образец работы дан на фиг. 56.

На дом: оформить чертеж по ГОСТу. Выполнить наглядное изображение пересечения призмы с пирамидой. Выполнить развертку поверхностей призмы и пирамиды с нанесением линии их пересечения.



Фиг. 55. Наглядное изображение призмы, пересекающейся с пирамидой

Повторить построение линии сечения конуса, глава X, § 11, стр. 213—216.

Урок 20-й

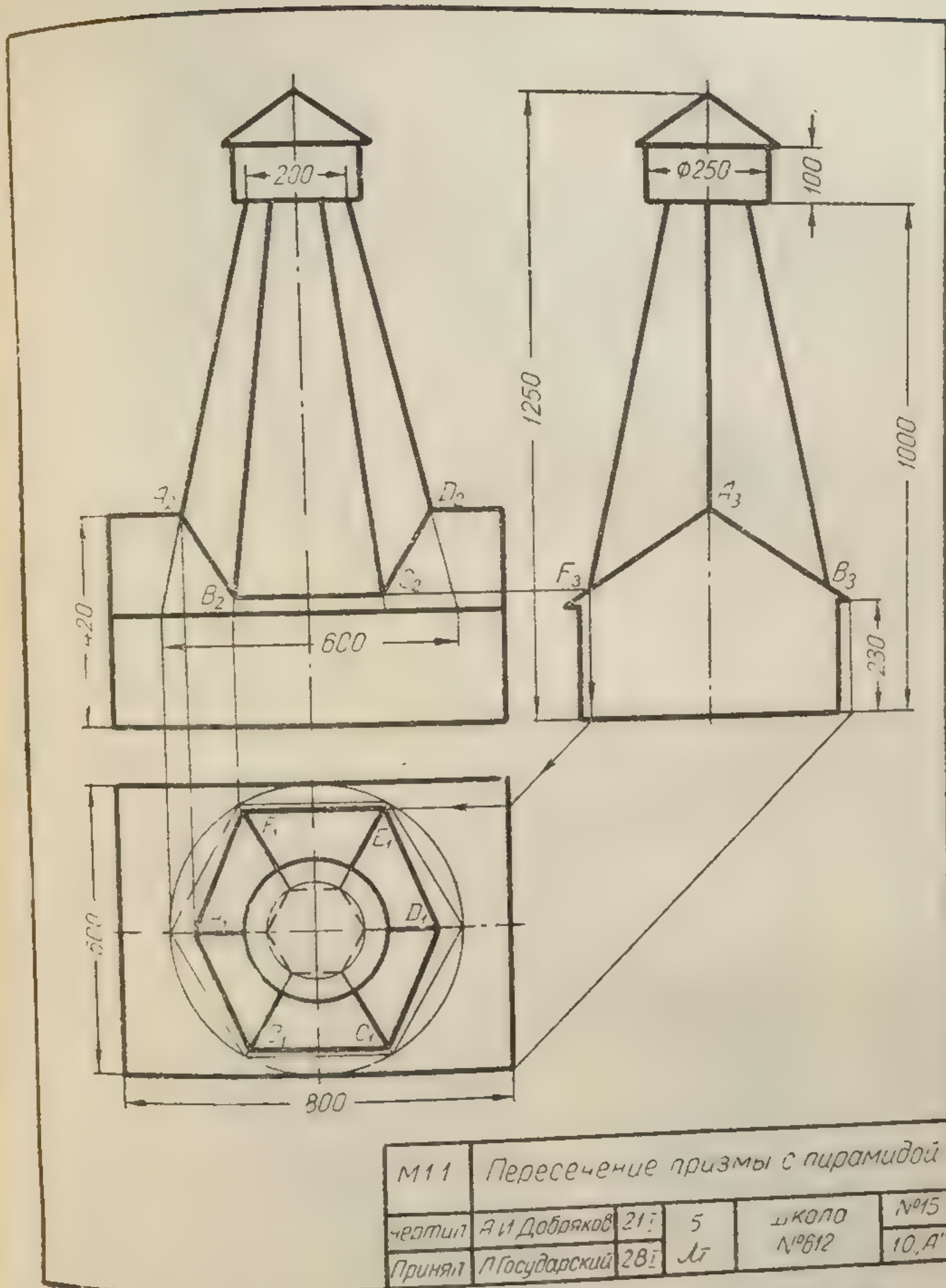
Тема. Построение чертежа призмы, пересекающейся с конусом.

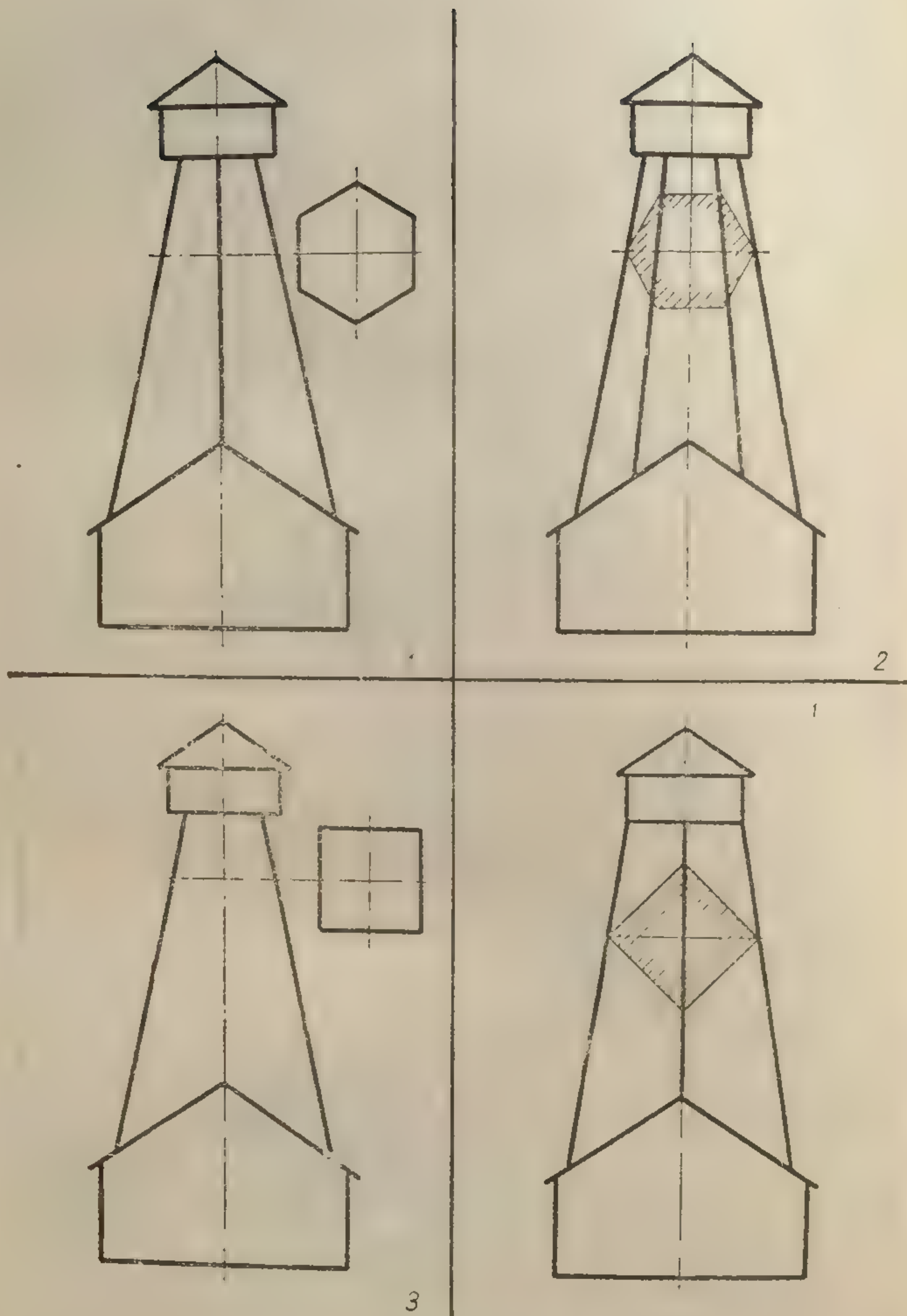
Цель. Дать знания построения проекций линии пересечения поверхностей призмы и конуса.

Оборудование: 1) разъемные модели призмы, пересекающейся с конусом (фиг. 58, а, б, в); 2) таблица «Построение проекций линии пересечения поверхностей призмы и конуса» (наглядное изображение и чертеж), фиг. 59; 3) таблица «Частные случаи пересечения призмы с конусом» (фиг. 60); 4) индивидуальные задания.

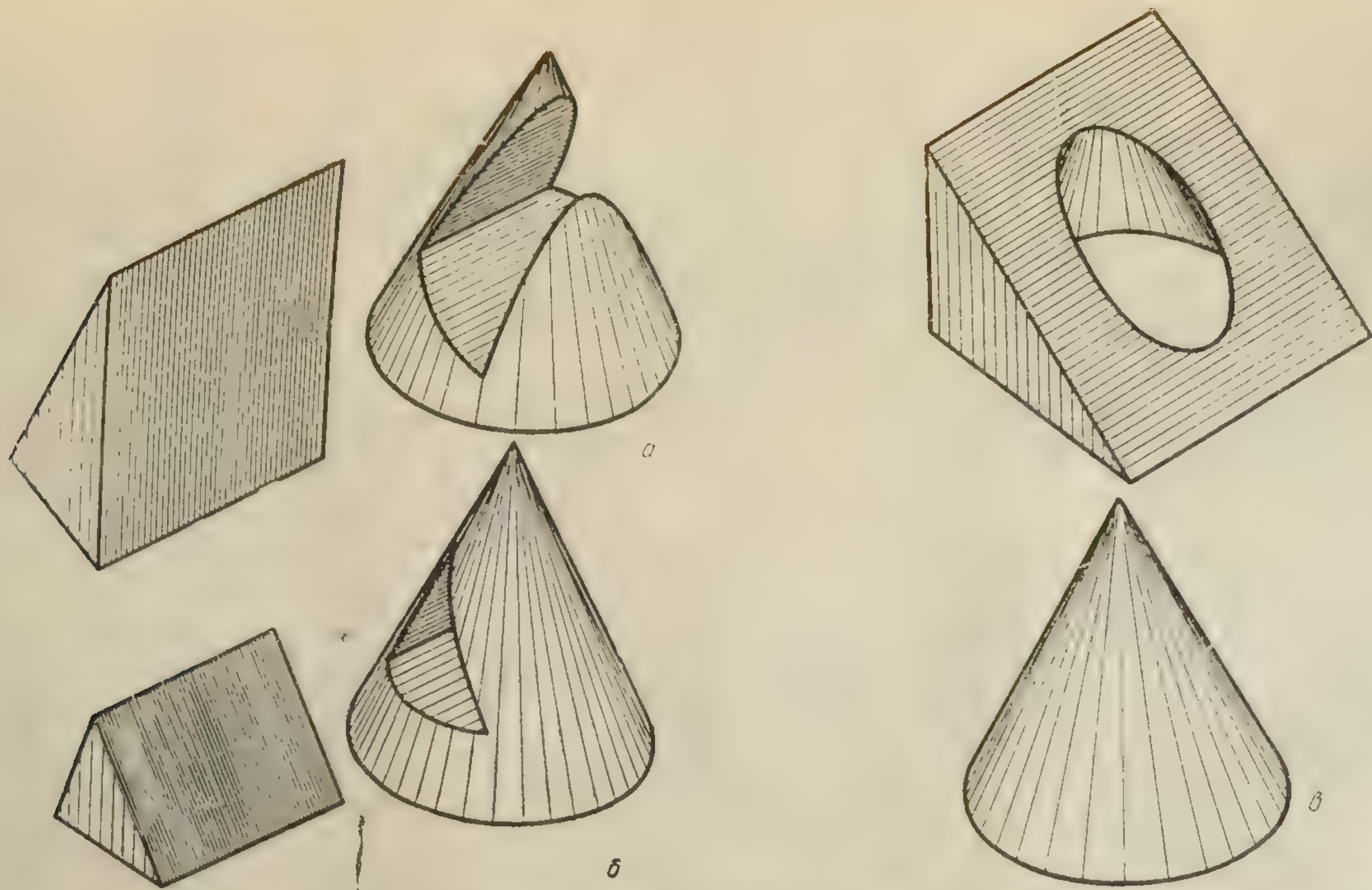


Фиг. 56

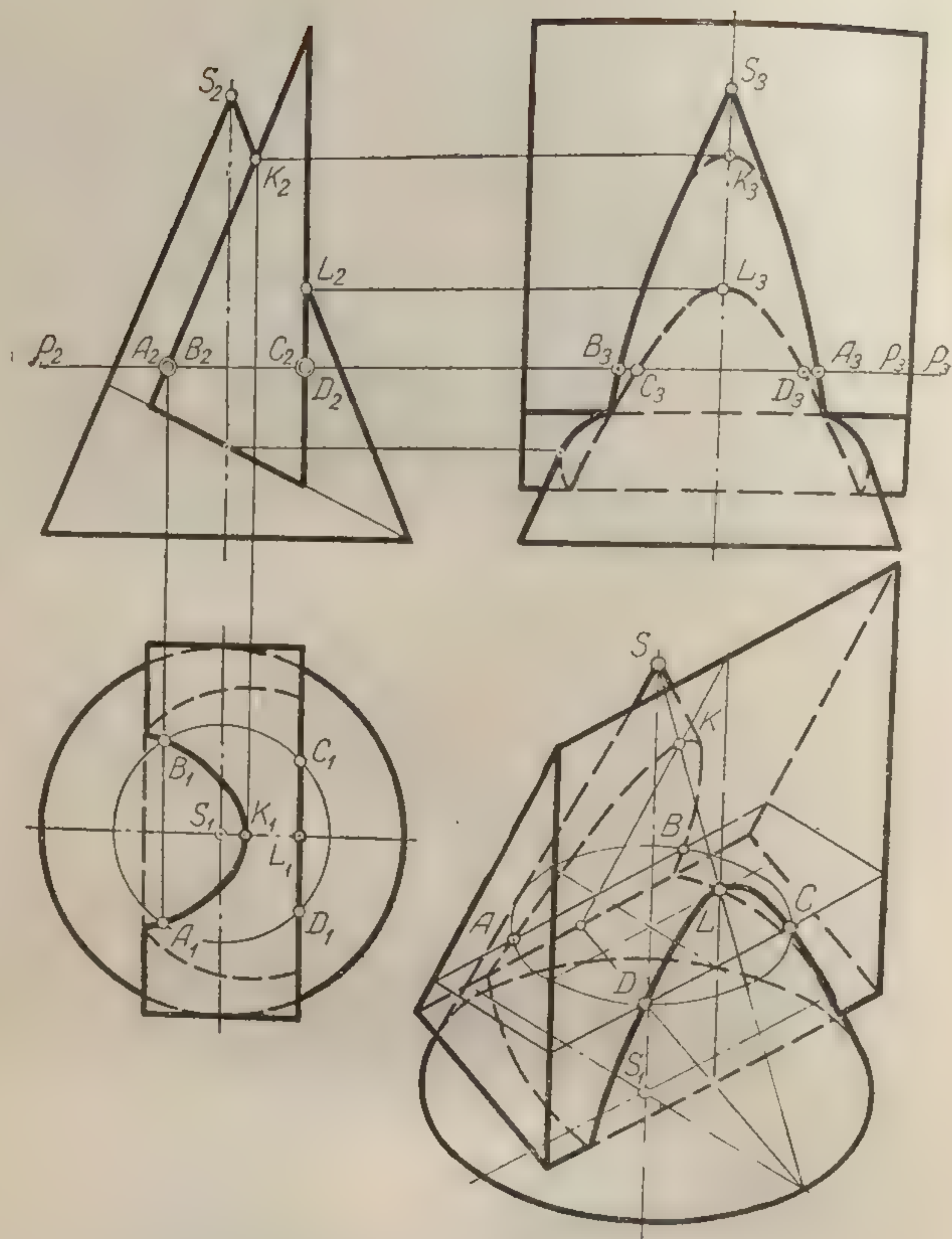




Фиг. 57. Индивидуальные задания



Фиг. 58 (а, б, в). Разъемные модели призмы, пересекающей с конусом



Фиг. 59. Таблица «Построение прсекций лини и пересечения
поверхностей призмы и конуса».

П л а н у р о к а

Преподаватель показывает модели призмы, пересекающейся с конусом (фиг. 58, а, б, в) и предлагает учащимся определить, что представляет собой линия пересечения их поверхностей. Ожидаемый ответ: «Линия пересечения представляет собой в общем случае замкнутую пространственную линию. Эта линия состоит из частей плоских кривых (окружность, эллипс, парабола и гипербола) и отрезков прямых линий. Места соединения отрезков этих линий являются точками пересечения ребер призмы с поверхностью конуса. Число плоских кривых определяется числом граней призмы, пересекающихся с боковой поверхностью конуса. А так как грани призмы являются проектирующими плоскостями, то задача построения проекций линии пересечения поверхностей призмы и конуса сводится к построению проекций сечений поверхности конуса комбинацией нескольких проектирующих плоскостей».

Ответ иллюстрируется преподавателем на модели. Призма отделяется от конуса, и учащиеся ясно видят, что конус имеет вырез, состоящий из комбинации проектирующих плоскостей.

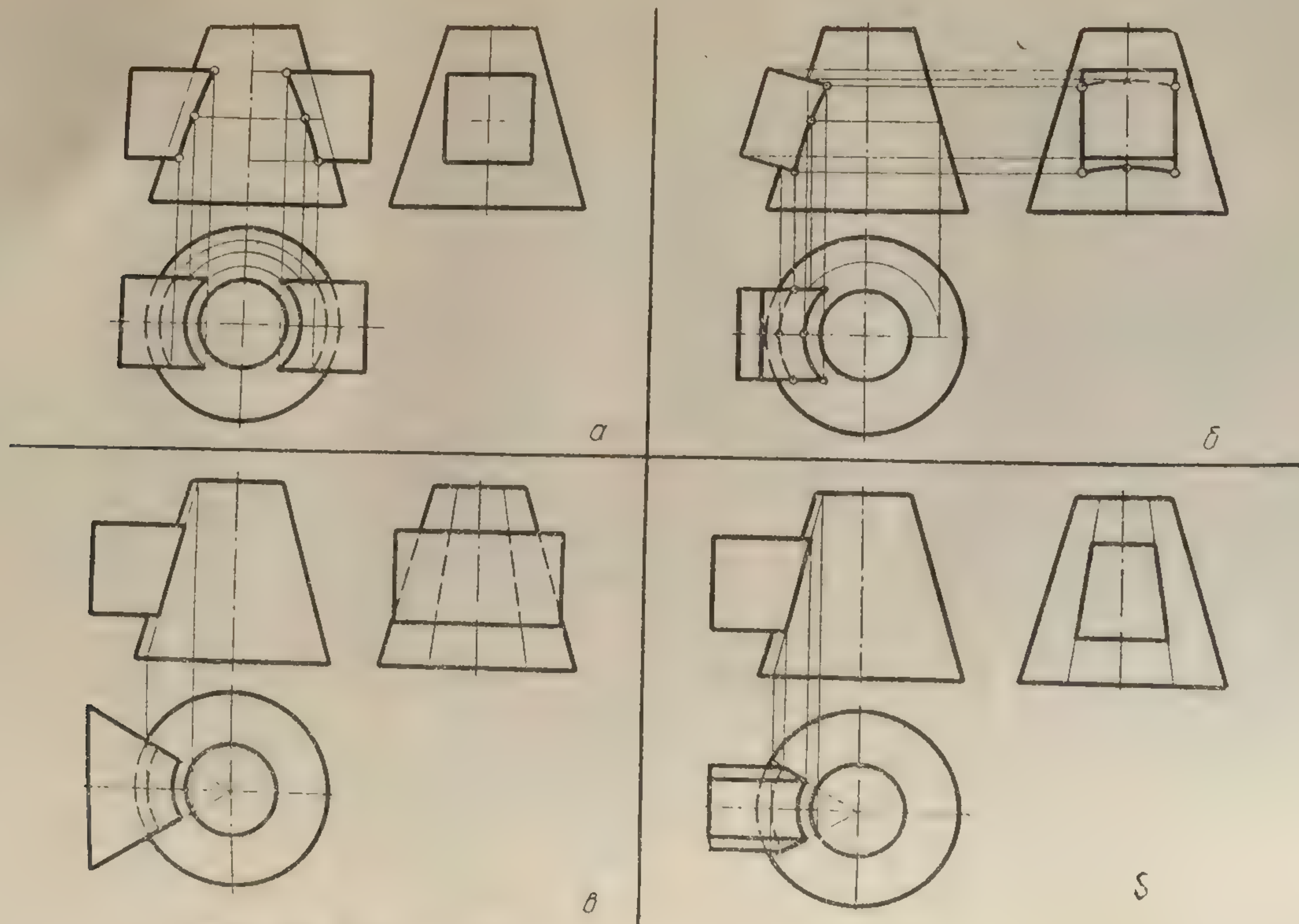
Если учащиеся сразу не могут ответить полностью, то преподаватель задает ряд промежуточных вопросов. Затем один из учеников (или сам преподаватель) объясняет по наглядному изображению (фиг. 59) общий прием построения проекций линии пересечения поверхностей призмы и конуса.

Объяснив способ построения чертежа по таблице (фиг. 59), преподаватель показывает частные случаи пересечения призмы с конусом (фиг. 60).

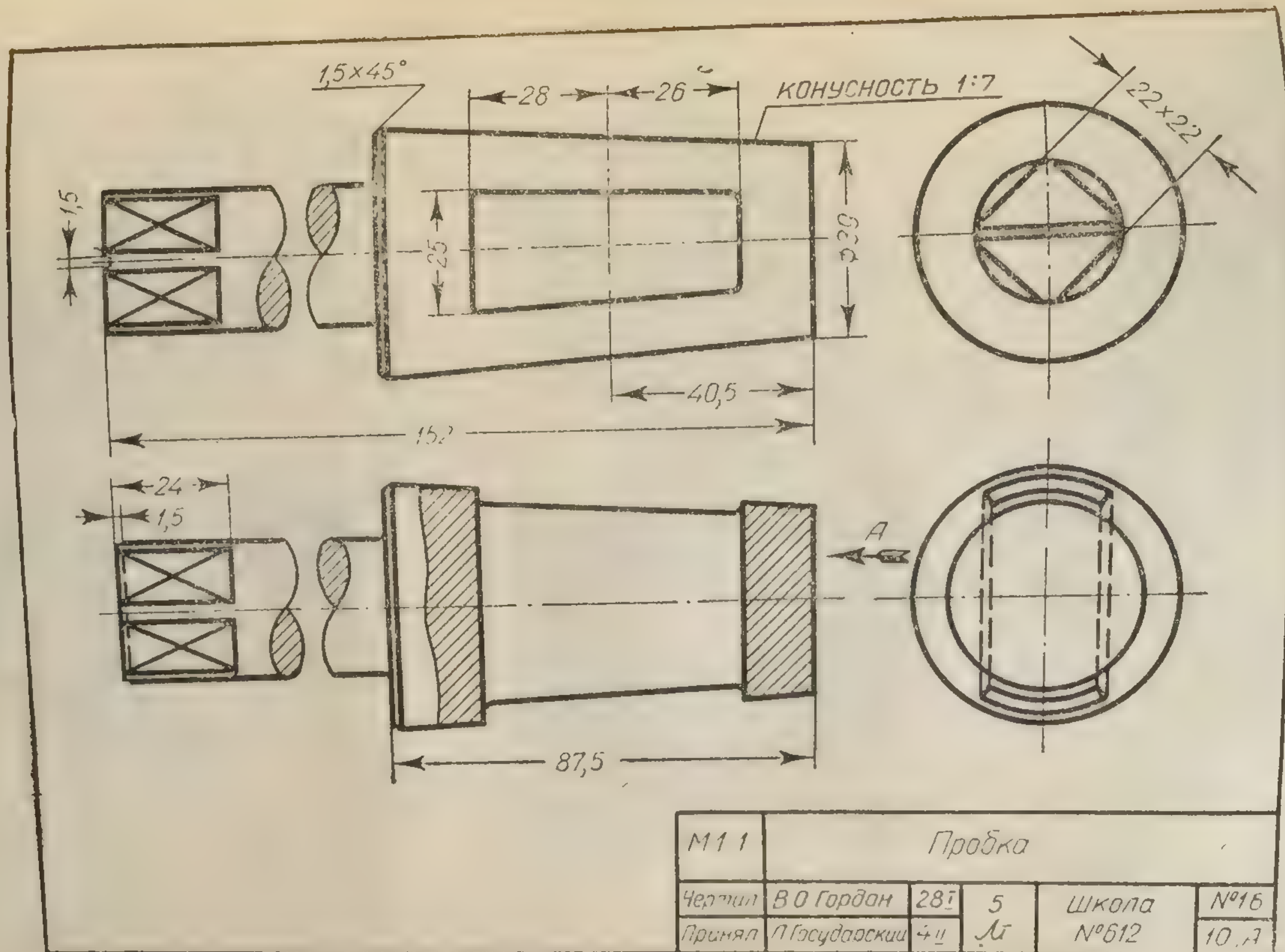
Выслушав объяснения, учащиеся выполняют индивидуальные задания по данной теме. Образец работы дан на фиг. 61.

Учитель в это время проверяет и оценивает выполненные работы.

На дом: оформить чертеж по ГОСТу. Построить развертку конуса и призмы с нанесением на них линии сечения. Повторить стр. 217—219 и приложение II, стр. 260—268 руководства. К следующему занятию принести лист эскизной бумаги формата 4.

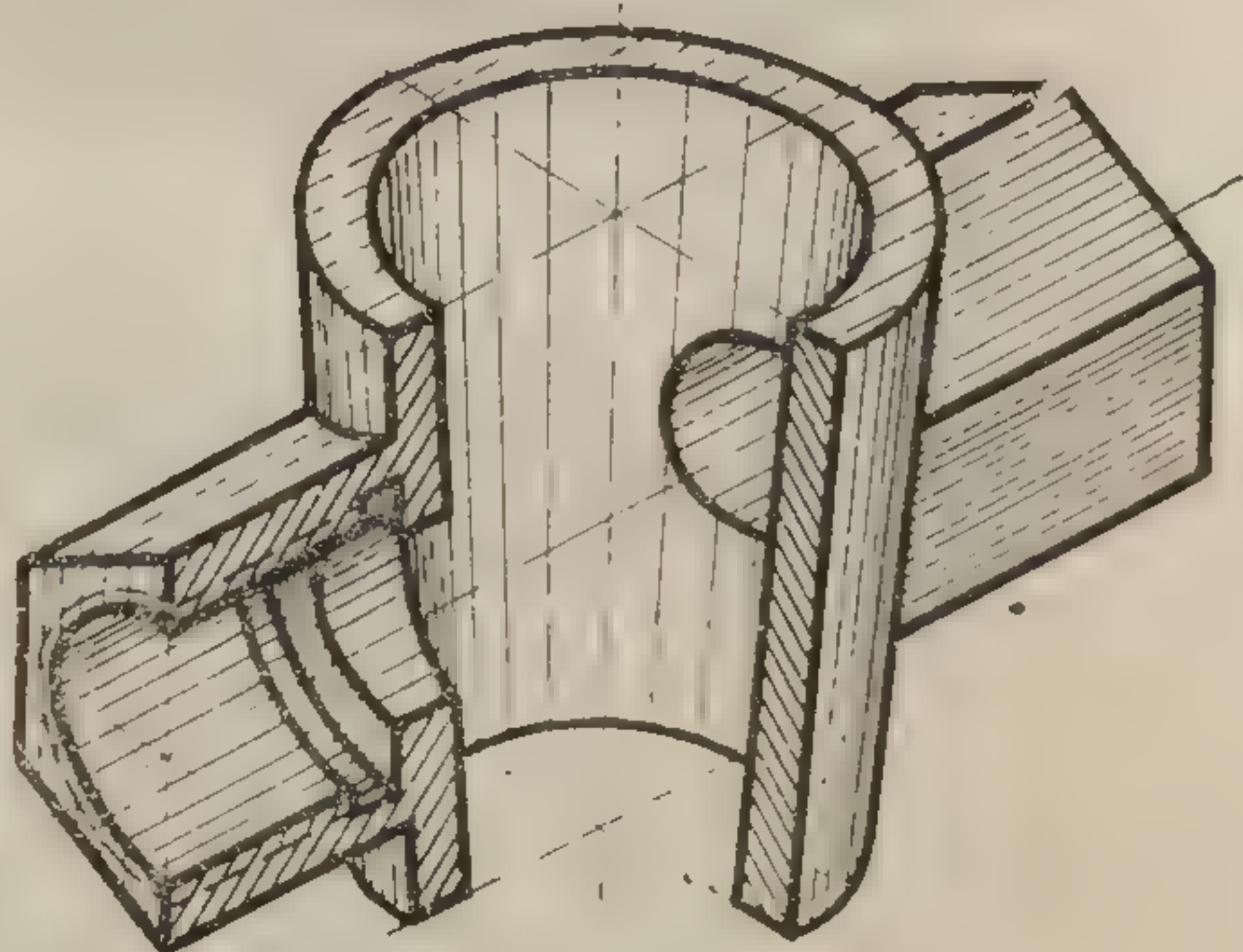
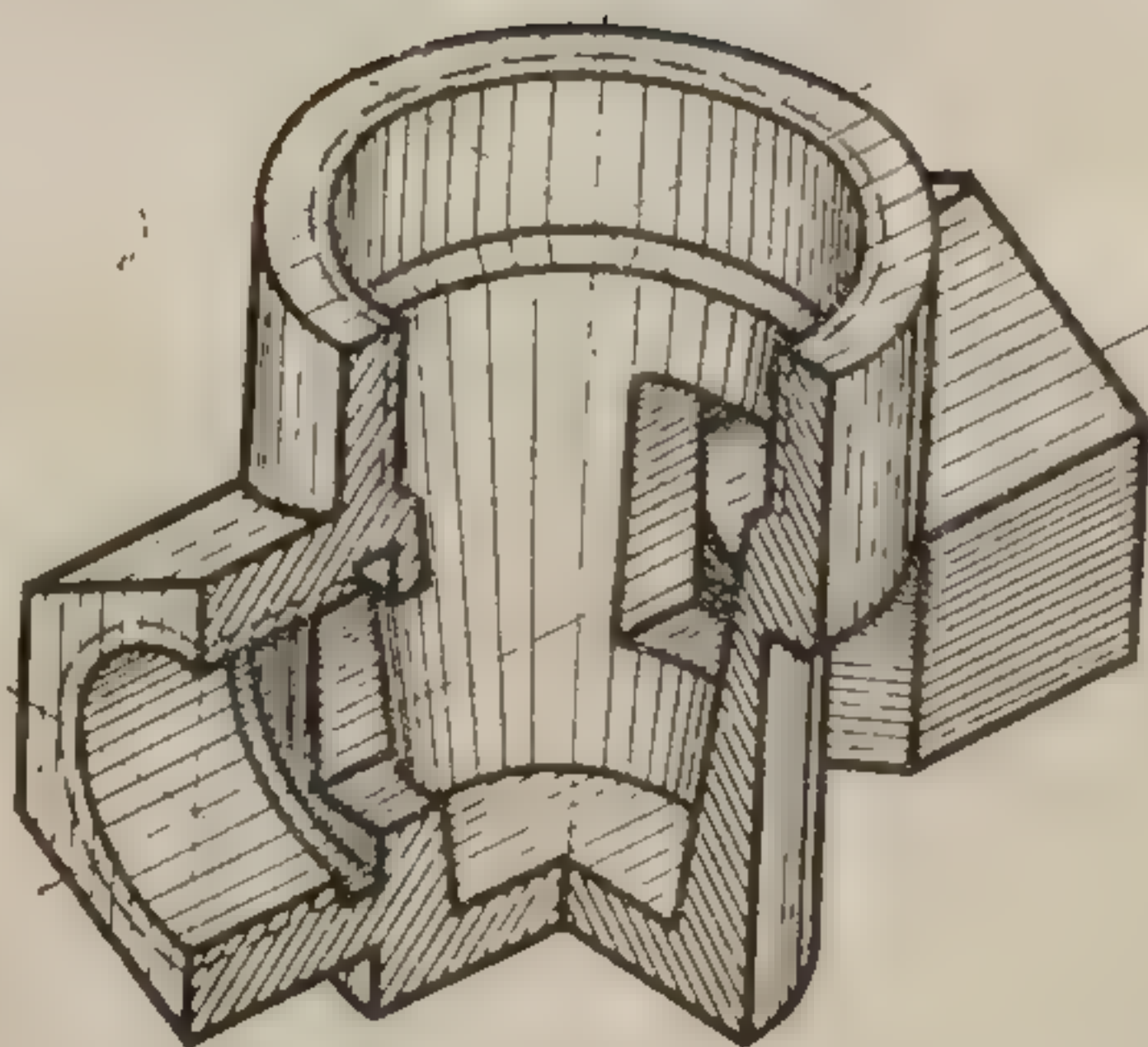
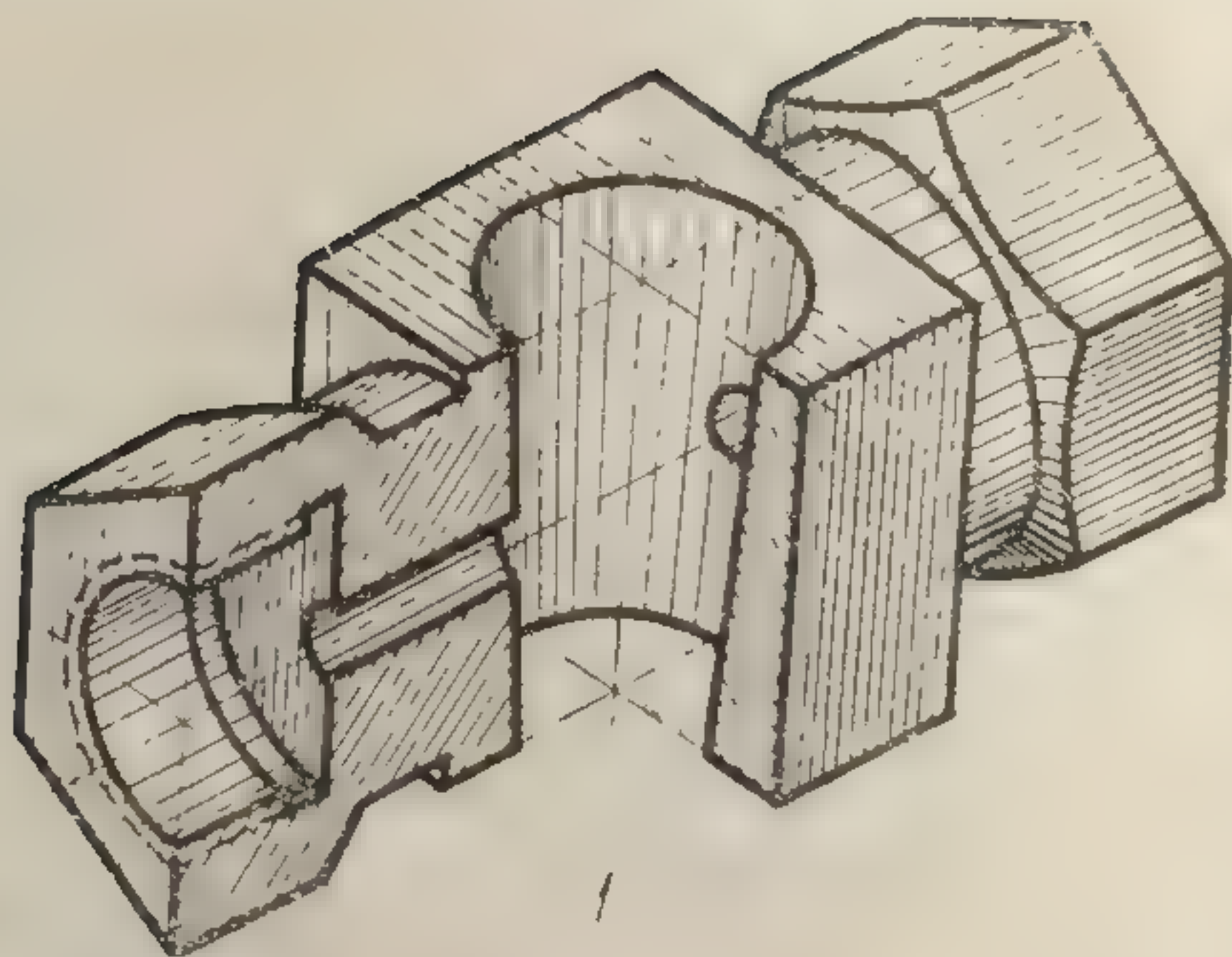


Фиг. 60. Таблица «Частные случаи пересечения призмы с конусом»



Фиг. 61. Образец ученической работы

Тем
на с кон
Цел
и закреп
жащих
Обо
разной
20 штук



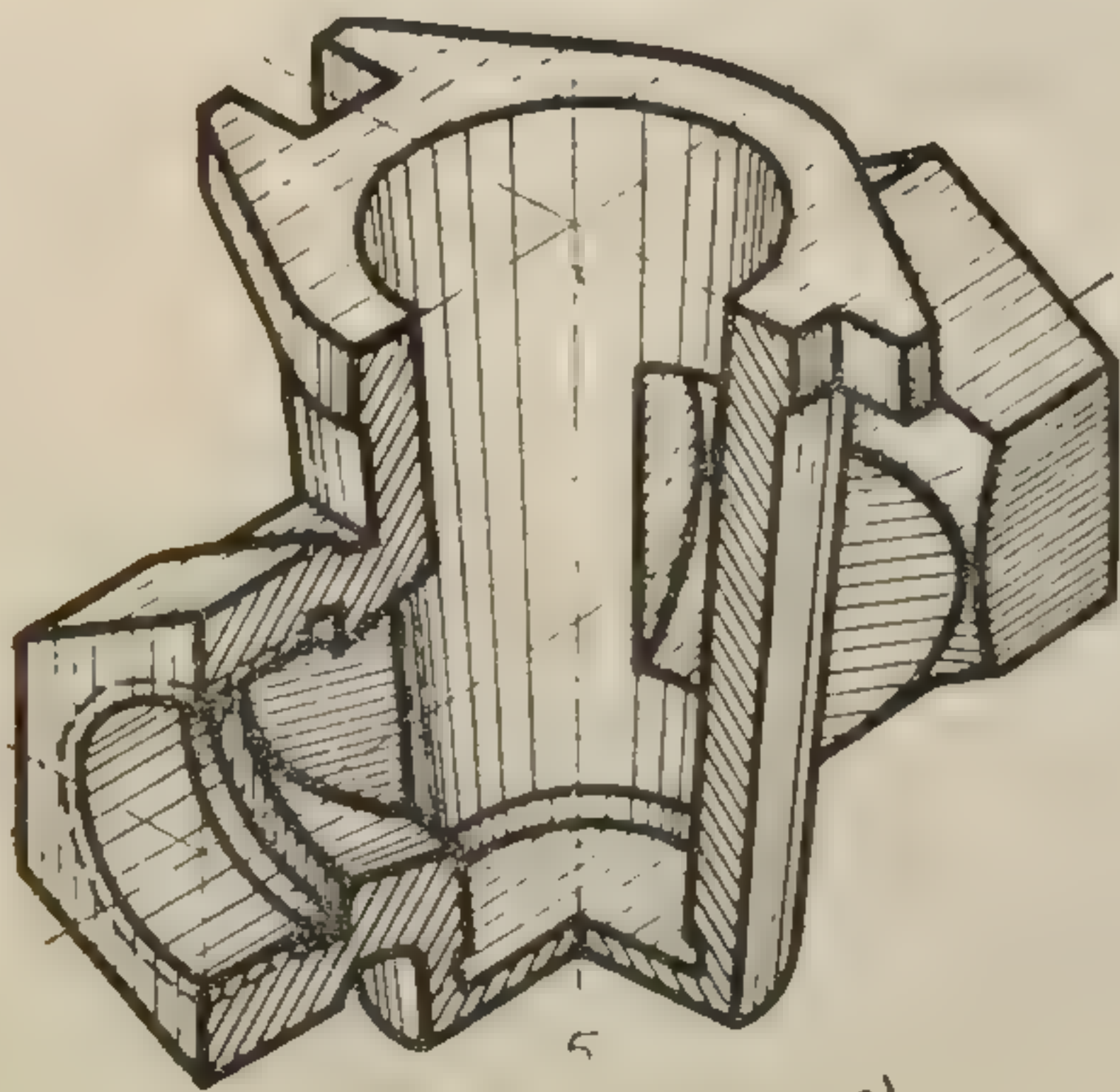
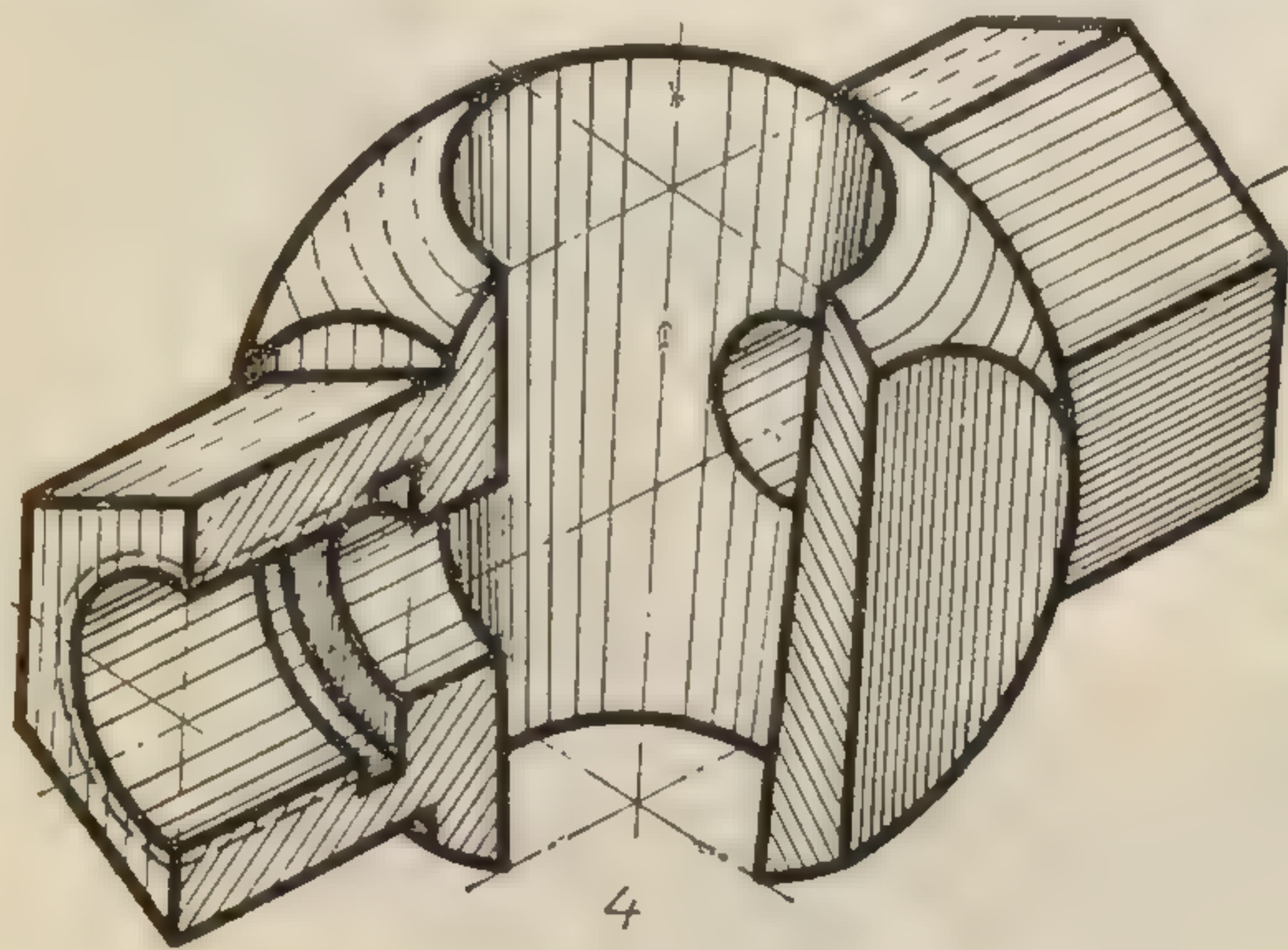
Фиг. 62. Индивидуальные задания к работе № 19
на построение чертежа корпуса пробочного крана

Урок 21-й

Тема. Работа № 19. Выполнение эскиза корпуса крана с конической пробкой.

Цель. Развитие навыков в снятии эскизов с натуры и закрепление знаний на изображение предметов, содержащих взаимно пересекающиеся геометрические формы.

Оборудование: 1) корпуса пробочных кранов разной величины и формы в количестве примерно 20 штук (фиг. 62) и пробочный кран в сборе (фиг. 63) в

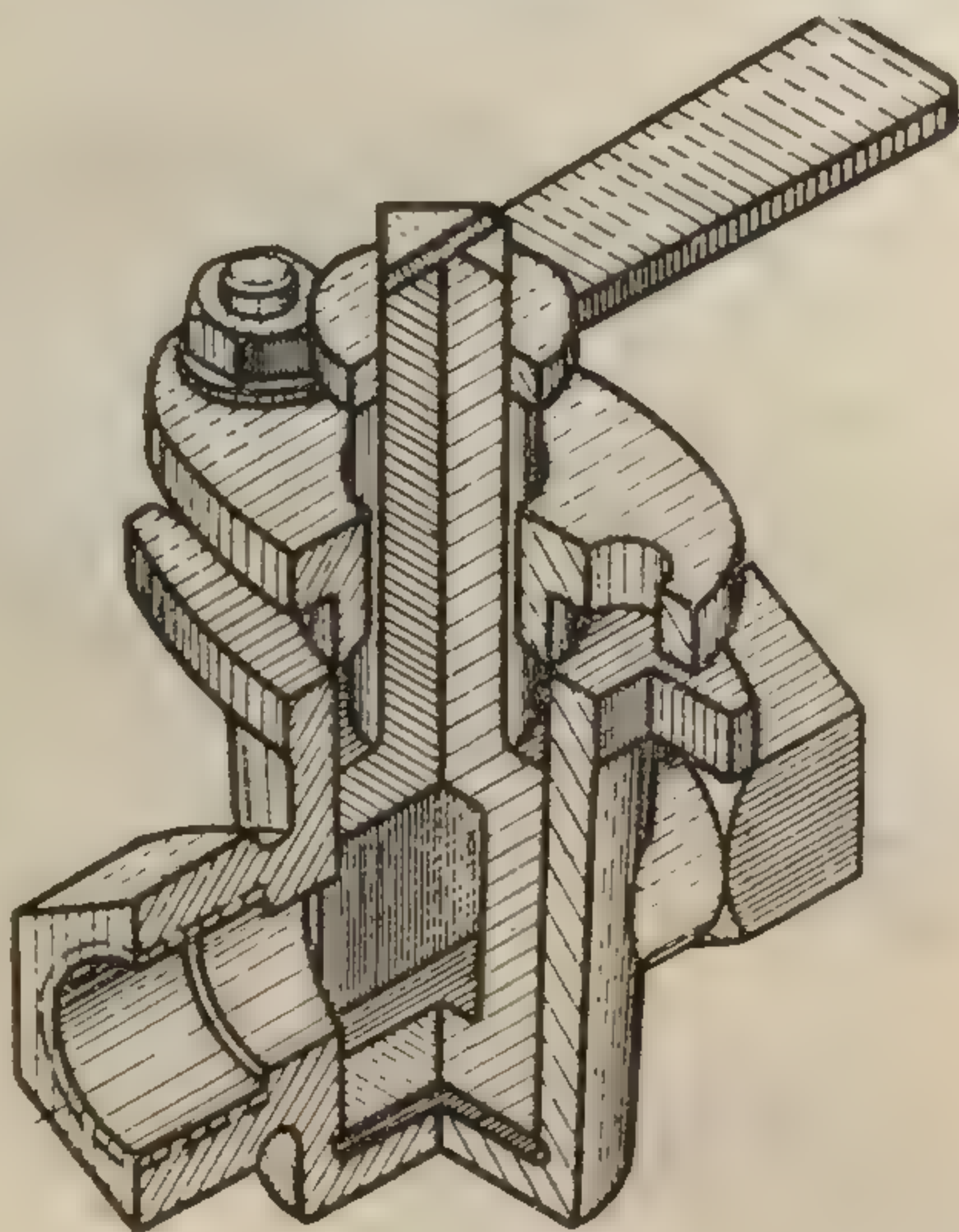


Фиг. 62 (продолжение)

натуре или на наглядном изображении; 2) измерительные инструменты; 3) таблица «Геометрическая схема корпуса пробочного крана» (фиг. 64); 4) таблица «Чертеж конуса, пересекающегося с цилиндром» (фиг. 65).

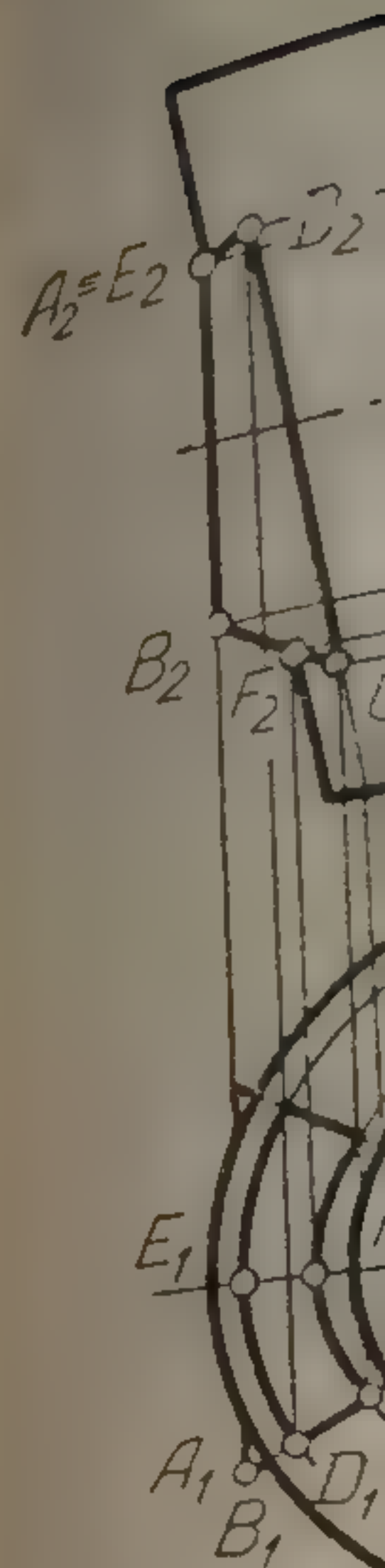
П л а н у р о к а

Выдаются измерительные инструменты и детали. Преподаватель показывает пробочный кран в сборке (фиг.

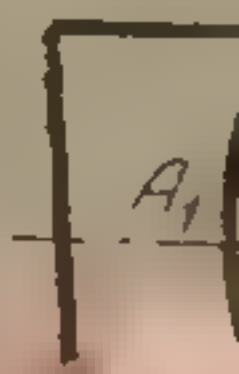


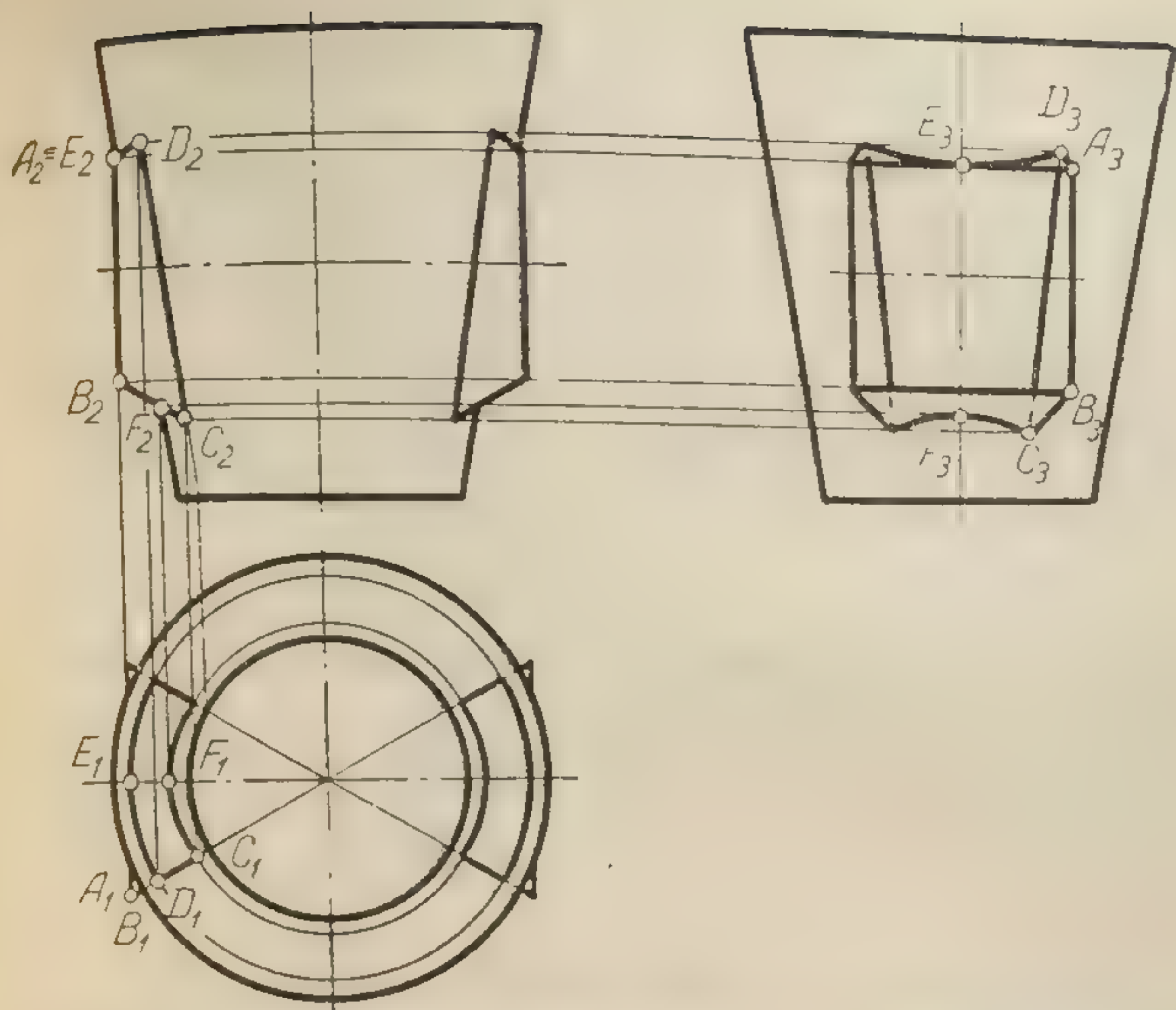
Фиг. 63. Наглядное изображение пробочного крана в сборке

63), объясняет его назначение, принцип действия. Затем просит учащихся вспомнить, где они видели пробочные краны. Примерные ответы: газовые краны на газопроводах к газовой плите, на кухне, на газовой горелке в ванной; водяные краны у батарей отопления или водопроводные, кран у бачка с питьевой водой, кран у самовара и т. д. Далее преподаватель объясняет содержание и объем работы и напоминает порядок съемки эскизов с натуры. По таблицам (фиг. 64 и 65) поясняет геометрическую форму отверстий в пробочных кранах.

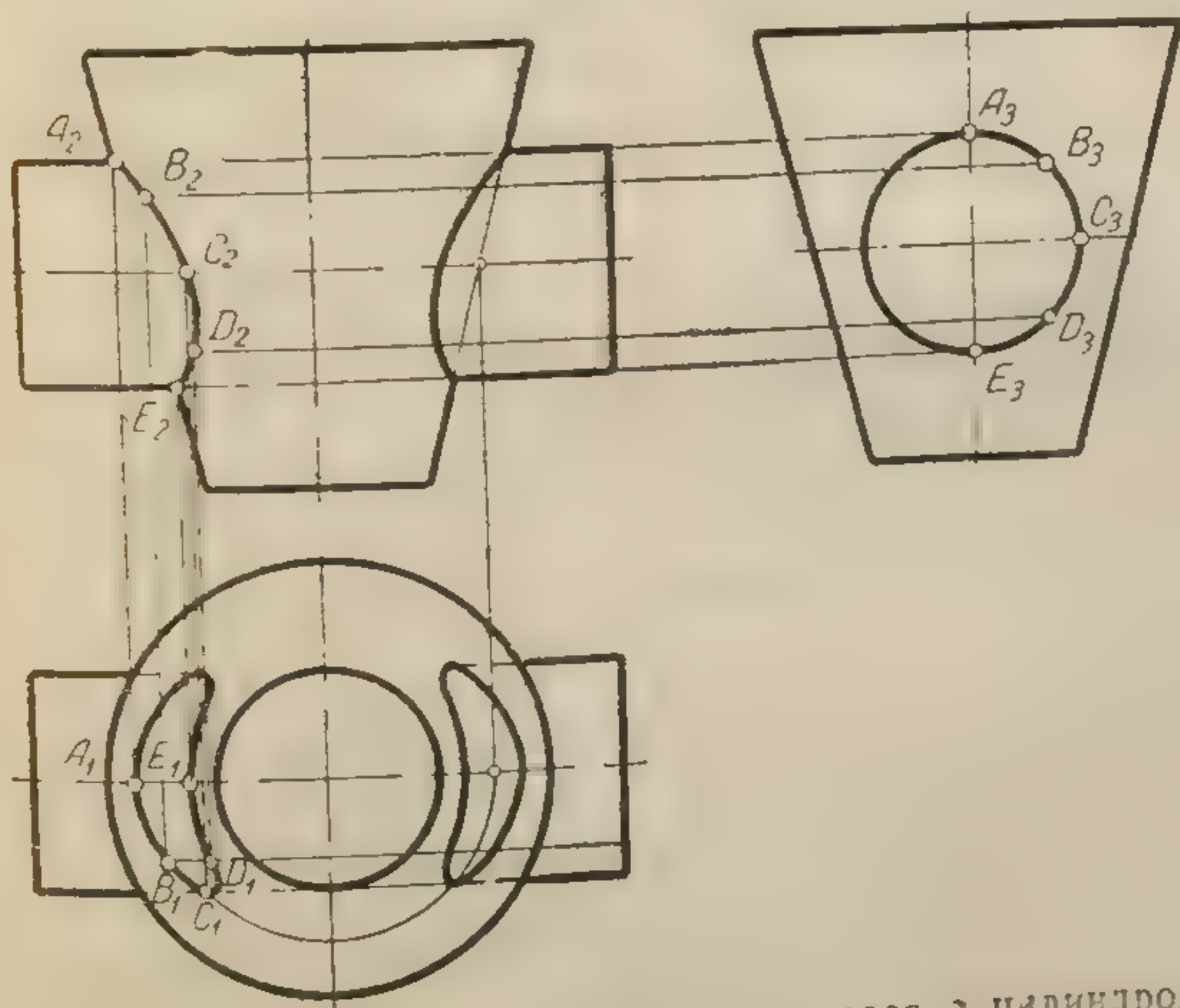


Фиг. 64. «





Фиг. 64. «Геометрическая схема корпуса пробочного крана»



Фиг. 65 «Чертеж конуса, пересекающегося с цилиндром»

Важно обратить внимание учащихся на то, что у части пробочных кранов их внутренняя геометрическая поверхность представляет собой пересечение четырех плоскостей с поверхностью конуса (фиг. 64). У другой части кранов имеются линии пересечения конуса с цилиндром. Построение проекций линий пересечения ввиду их мелкости не требует построения промежуточных точек и потому не представляет особенно больших затруднений.

Учащиеся зарисовывают на отдельных листах бумаги в клетку три проекции детали, выполняют разрезы и представляют размеры.

Необходимо ориентировать школьников на окончание эскиза в классе без простановки размеров. Выполнение разрезов, оформление эскиза и подготовка его к простановке размеров выполняются дома.

На дом: оформить эскиз по ГОСТу. Принести к следующему занятию форматку с надписью в штампе «Корпус крана». Расположение форматки — горизонтальное.

Урок 22-й

Тема. Работа № 19 (продолжение). Выполнение чертежа корпуса крана по эскизу.

Цель. Выработать умение строить изображения предметов, содержащих взаимно пересекающиеся геометрические формы. Развить навыки в выполнении чертежа по эскизу.

Оборудование: 1) корпуса пробочных кранов, выданные на предыдущем занятии (фиг. 62); 2) таблица «Геометрическая схема корпуса пробочного крана» (фиг. 64); 3) таблица «Построение проекций линии пересечения поверхностей конуса и цилиндра» (фиг. 65).

План урока

В начале урока преподаватель по таблице объясняет построение на чертеже проекций линии пересечения конуса и цилиндра. После этого те учащиеся, которые еще не выполнили эскиза, получают свои детали и заканчивают простановку размеров на эскизе. Окончившие эскиз начинают выполнение чертежа, пользуясь в случае необходимости вывешенными таблицами. Преподаватель вызывает учащихся по одному и проверяет их эскизы.

Образец ученической работы дан на фиг. 66.



На дом: повторить правила построения изометрической проекции. Выполнить в тетради рисунок корпуса крана по его эскизу. К следующему занятию принести чистую форматку.

Урок 23-й

Тема. Работа № 19 (продолжение). Выполнение чертежа корпуса крана по эскизу.

Цель. Развитие умений строить проекции линии пересечения поверхностей геометрических тел на чертеже. Развитие навыков в выполнении чертежа по эскизу.

Оборудование: 1) таблица «Геометрическая схема корпуса пробочного крана» (фиг. 64); 2) таблица «Построение проекций линии пересечения поверхностей конуса и цилиндра» (фиг. 65).

План урока

Преподаватель вывешивает таблицы. Учащиеся заканчивают выполнение предыдущего чертежа. Закончившие чертеж подходят к преподавателю для проверки и оценки своей работы.

На дом: в конце урока преподаватель предупреждает, что на следующем занятии будет проведена четвертная контрольная работа на построение наглядного изображения корпуса крана. К следующему уроку каждый ученик должен заранее подготовить форматку с заполненным штампом и принести законченный чертеж корпуса крана.

Урок 24-й

Тема. Работа № 19 (продолжение). Выполнение наглядного изображения корпуса крана по его чертежу.

Цель. Развитие навыков в выполнении наглядного изображения по чертежу.

Оборудование: таблица «Построение изометрии корпуса крана» (фиг. 67, а, б, в, г).

План урока

Преподаватель по таблице объясняет порядок построения изометрии корпуса крана. Построение изометрии рекомендуется начать с построения проекции фигур се-

чения, образ-
сностям его
фигур сечен
же. Препода
является ко
ее самостоя
в обычном
для провер
дения оценк

На до
тежи, котор
ке или отда

Тема.
наглядного

Цель.
изображени

Обору
корпуса кра

Препода
контрольную
оформляют
оценивает

На до
рочных чер

Повторе
заданию и
Образец во

Тема.
рочных чер

Цель.
лением и
с простейш

Обору
простых с
20*

чения, образующихся при вырезе четверти крана по плоскостям его симметрии (фиг. 67, а). Форму и размеры фигур сечения берут с разрезов, выполняемых на чертеже. Преподаватель предупреждает, что данная работа является контрольной. Каждый ученик должен выполнять ее самостоятельно в течение урока. Далее работа идет в обычном порядке. В конце урока работы отбираются для проверки правильности их выполнения и для выведения оценки за четверть.

На дом: принести к следующему занятию все чертежи, которые преподаватель не успел проверить на уроке или отдал на исправление.

Урок 25-й

Тема. Работа № 19 (продолжение). Выполнение наглядного изображения корпуса крана по его чертежу.

Цель. Развитие навыков в выполнении наглядного изображения по чертежу.

Оборудование: таблица «Построение изометрии корпуса крана» (фиг. 67, а, б, в, г).

План урока

Преподаватель выдает начатую на прошлом уроке контрольную работу. Учащиеся заканчивают работу и оформляют ее по ГОСТу. Преподаватель проверяет и оценивает чертежи и выводит оценки за четверть.

На дом: читать приложение II и «Понятие о сборочных чертежах», стр. 268—269.

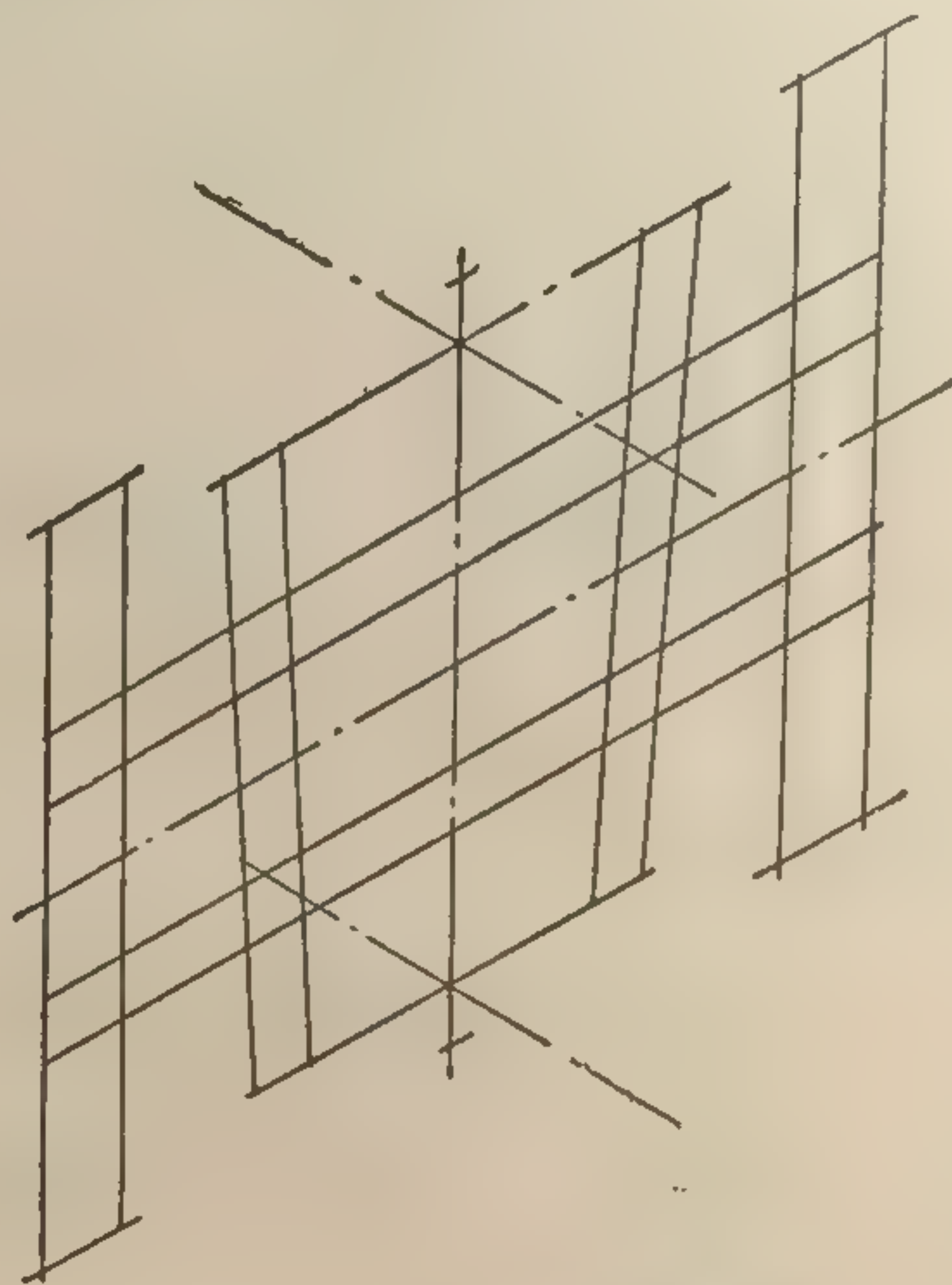
Повторение: прочесть пояснения к первому и второму заданию и рассмотреть чертежи к ним, стр. 248—251. Образец всей работы дан на фиг. 68.

Урок 26-й

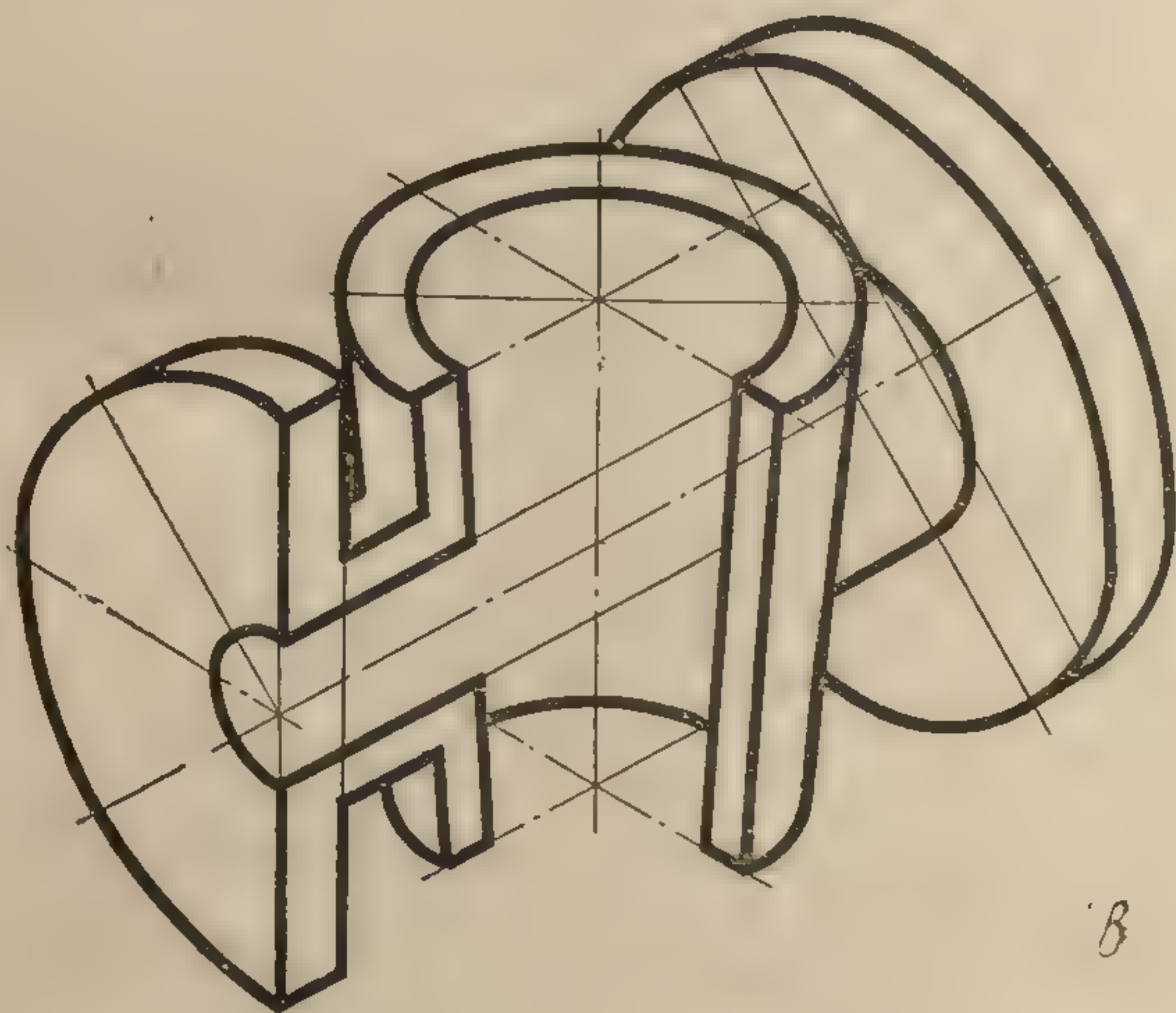
Тема. Предварительные упражнения в чтении сборочных чертежей.

Цель. Ознакомить учащихся с назначением, оформлением и приемами чтения сборочных чертежей, а также с простейшими механизмами и их работой.

Оборудование: таблицы крупно выполненных простых сборочных чертежей: 1) вилка двухштырько-

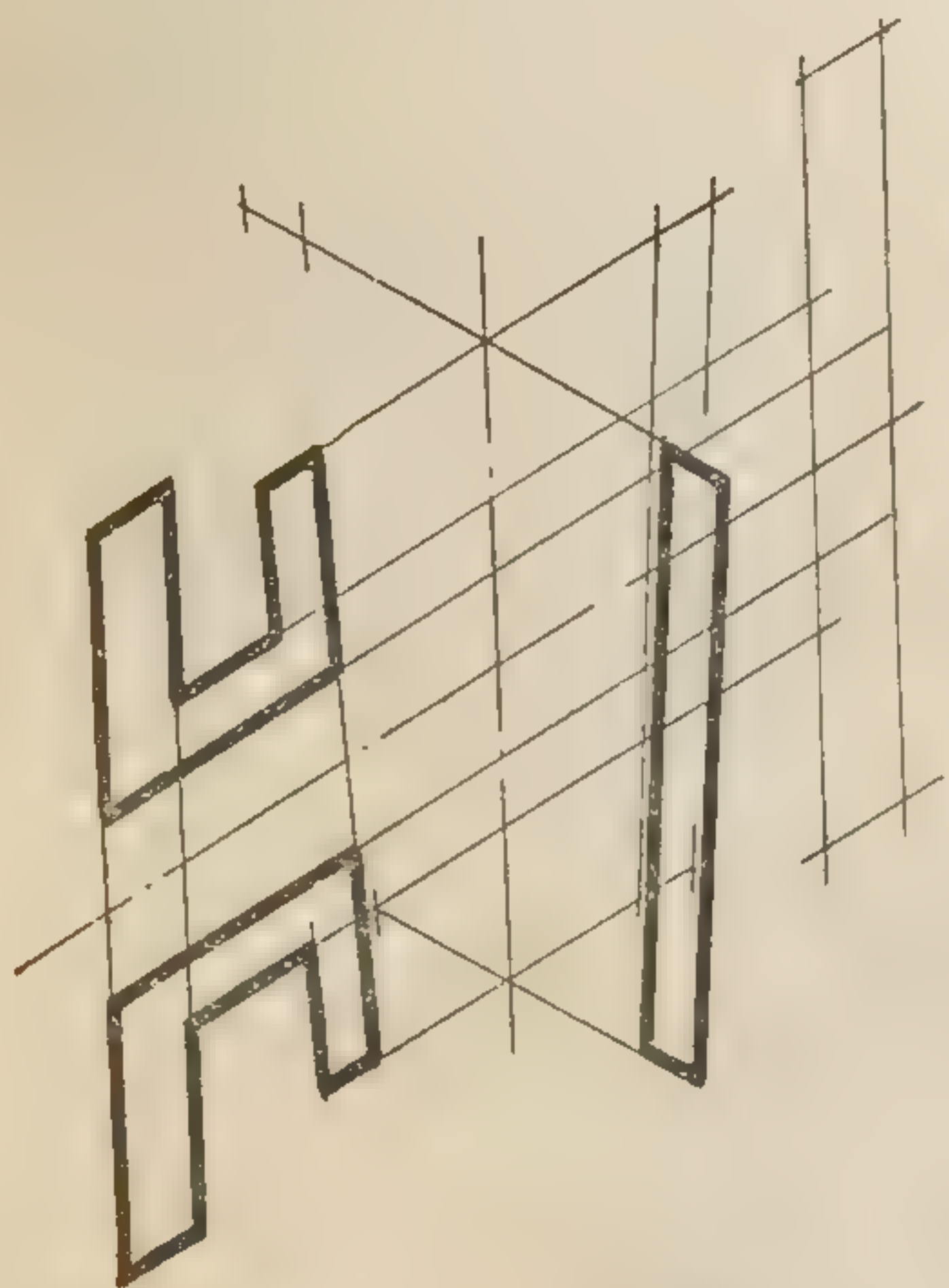


a

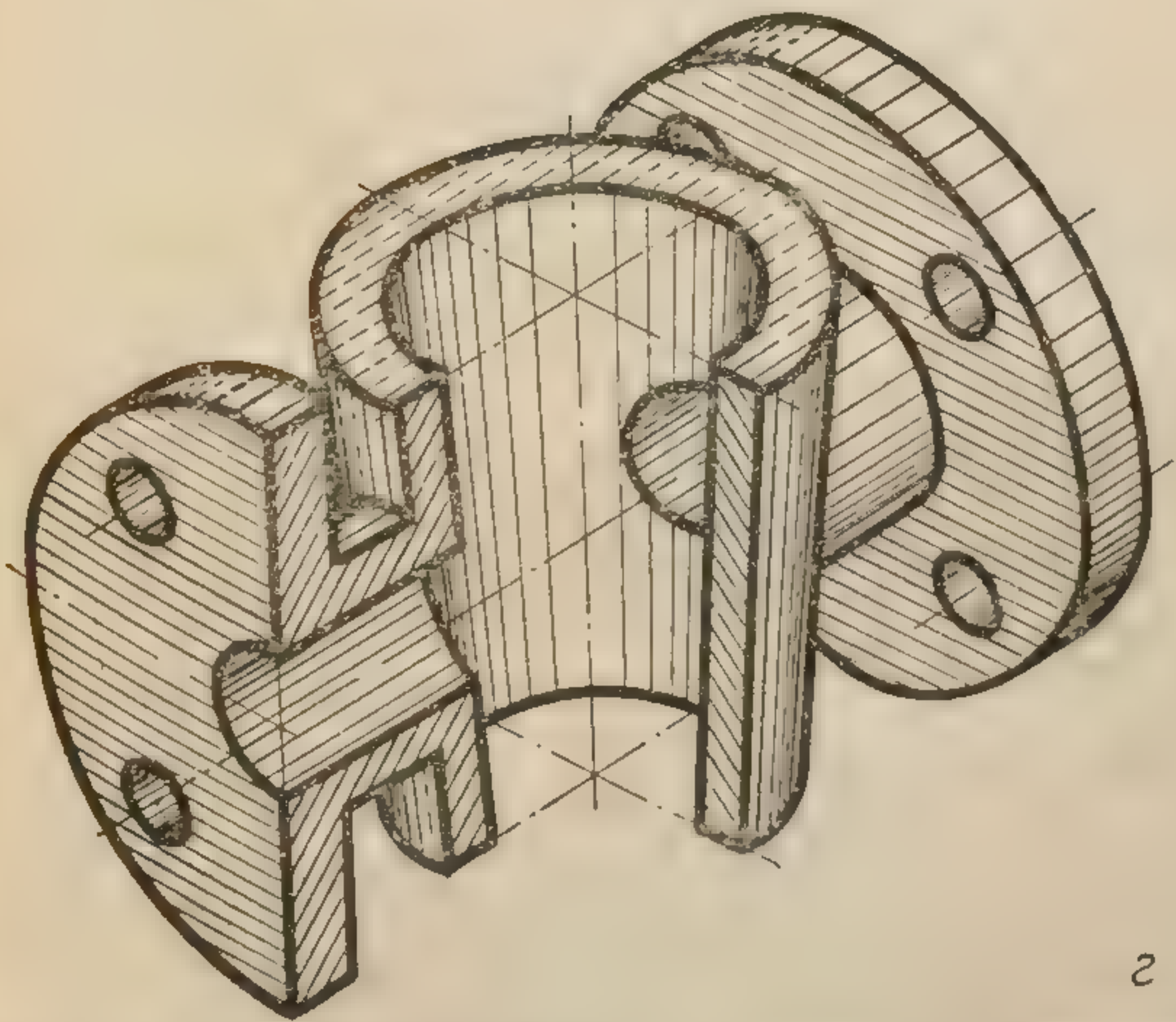


b

Фиг. 67 (a, б, в, г). Поэтапное построение

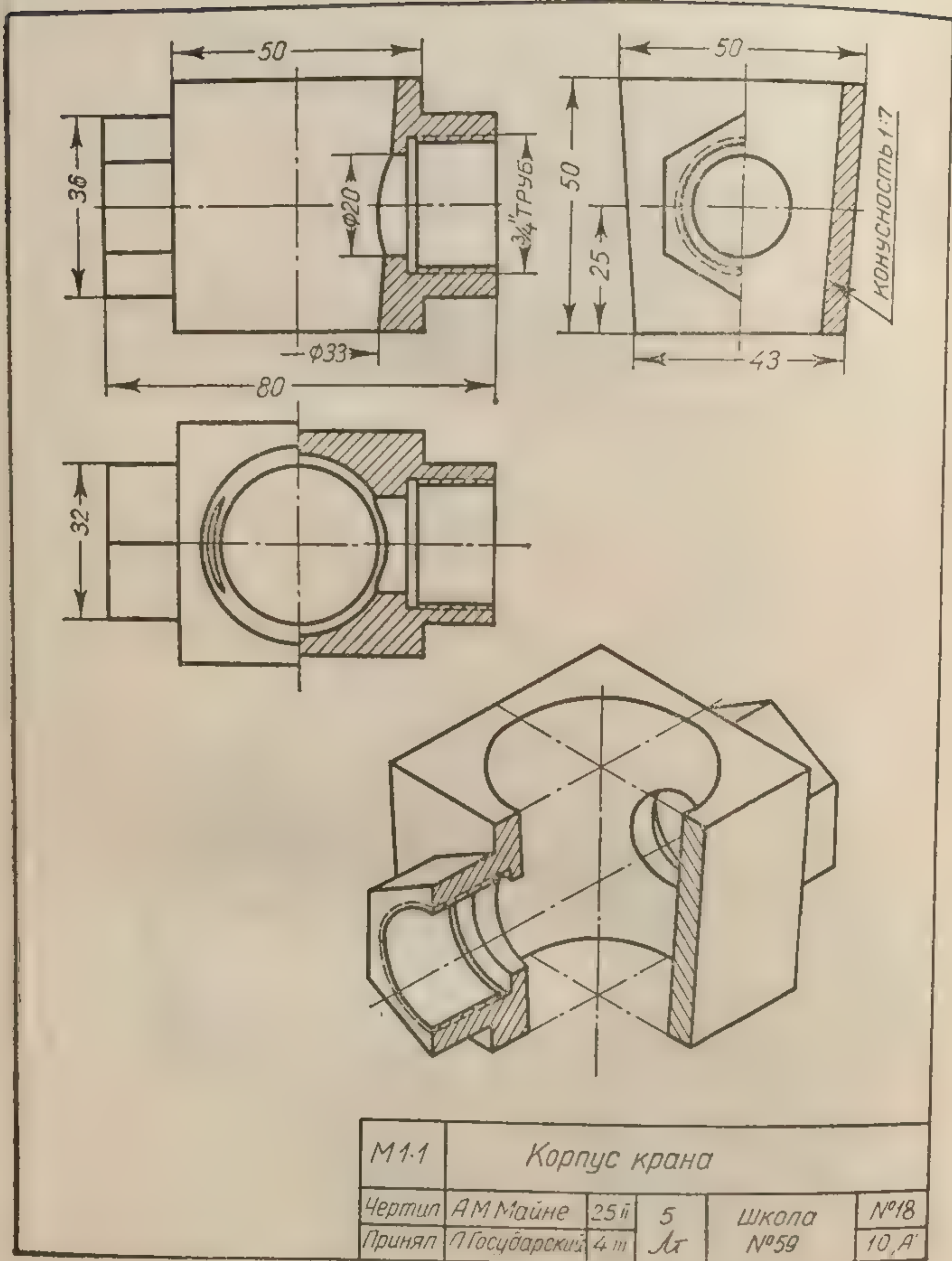


δ



2

прямоугольной изометрической проекции корпуса пробочного крана



Фиг. 68. Образец ученической работы

вая (6)*;
ные (6),
ным тиск
разъемн

Преп
знакомы
рочных
ные черт
штырько
объясня
его назн
ния по с
называе
ких сое.
либо об
ются пр
его дет
при вы
сборку.

а) к
ную сб
риала
ГОСТу
крестов
или ОС

б) ж
жены,
кую ра

в) и
и разб

г) н
ния ме

Пр
следую

1. т
талей

2. вы

выпол

* в
в меха

вая (6)*; 2) кран пробочный (7), фиг. 70; 3) тиски трубные (6), фиг. 71; 4) таблица детальных чертежей к трубным тискам (фиг. 72, а, б); 5) таблица «Разъемные и неразъемные соединения» (фиг. 73).

П л а н у р о к а

Преподаватель напоминает учащимся, что они уже знакомы с выполнением и оформлением простейших сборочных чертежей. Теперь надо научиться читать сборочные чертежи. Вывесив таблицу сборочного чертежа двухштырьковой вилки (фиг. 69), преподаватель по таблице объясняет, что называется сборочным чертежом, каково его назначение и какие к нему предъявляются требования по содержанию и оформлению. Сборочным чертежом называется изображение изделия, состоящего из нескольких соединенных вместе деталей, выполняющих какую-либо общую работу. Сборочным чертежом руководствуются при сборке изделия в одно целое из составляющих его деталей или при выполнении детализовки, то есть при выполнении рабочих чертежей деталей, входящих в сборку. По сборочному чертежу можно выяснить:

а) какие детали и в каком количестве входят в данную сборку, какова форма этих деталей, из какого материала сделаны детали. Если деталь выполняется по ГОСТу (болты, гайки, шайбы, винты, шпонки, тройники, крестовины и т. д.), то указывается номер этого ГОСТа или ОСТа;

б) каково назначение этих деталей, как они расположены, каким образом соединены и взаимодействуют; какую работу выполняют в механизме;

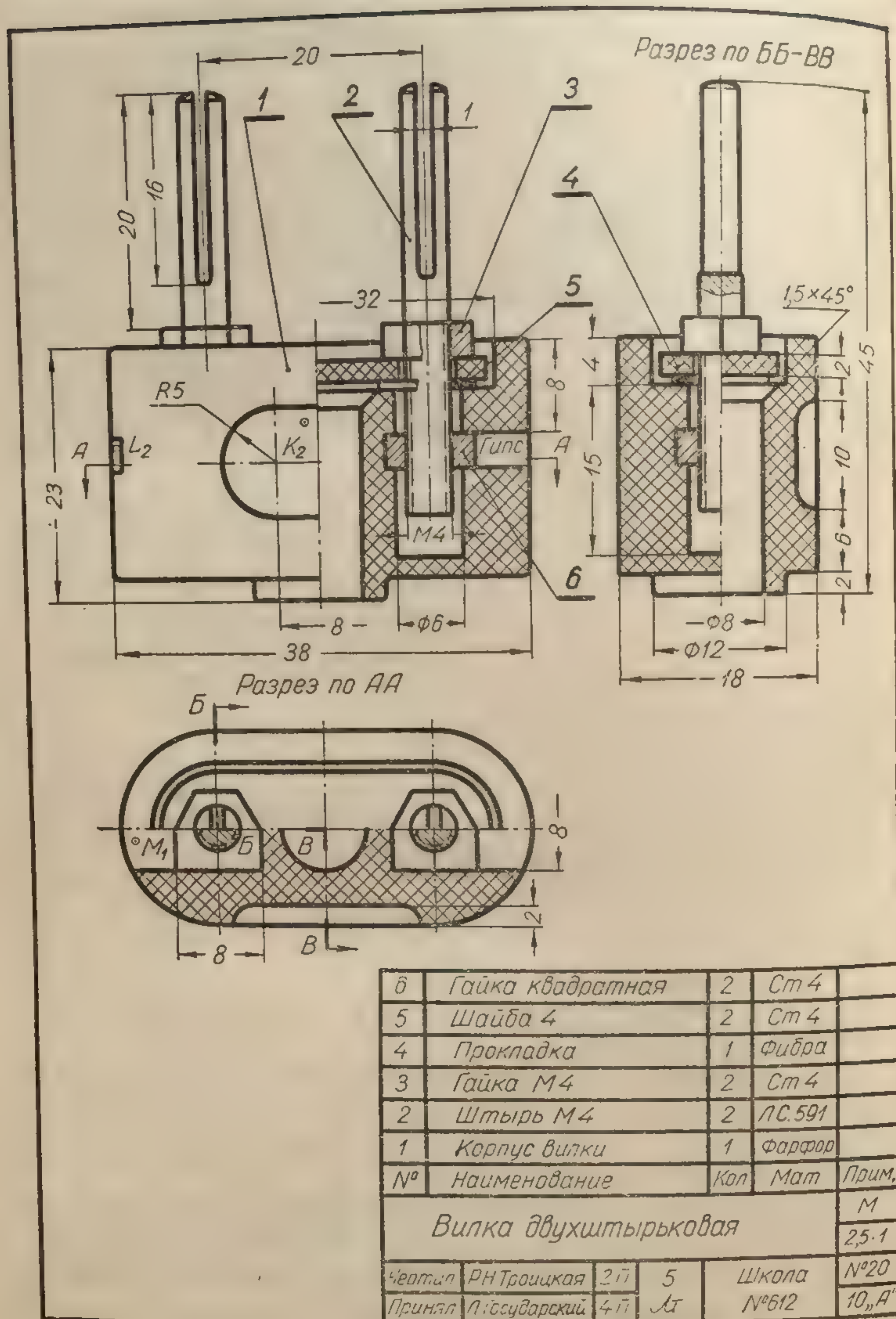
в) в какой последовательности производится сборка и разборка изделия;

г) технические требования к сборке и способ испытания механизма.

При вычерчивании сборочных чертежей применяются следующие условности:

1. Линия контура соприкасающихся поверхностей деталей изображается без удвоения или утолщения.
2. Штриховка соприкасающихся деталей в разрезах выполняется в разные стороны.

* В скобках указано количество различных деталей, входящих в механизм.



Фиг. 69. Вилка двухштырьковая

3. Номера деталей, изображенных на сборочном чертеже, указываются на полочках, имеющих указательные линии, оканчивающиеся точкой, расположенной на проекции данной детали. Нумерация деталей идет по порядку.

4. Над штампом помещается спецификация — перечень всех деталей с указанием их номера на чертеже, наименования детали, количества одинаковых деталей, материала детали, ее веса, ГОСТа или ОСТа, по которому выполняется деталь, и т. д.

5. На сборочных чертежах ставятся размеры: габаритные, монтажные, присоединительные; указываются резьбы, но детальные размеры не проставляются.

6. Условности, касающиеся изображения отдельных деталей: расположение видов, выполнение разрезов, простановка размеров и т. д., применяются и на сборочном чертеже.

Кроме указанных условностей, существует еще много других, с которыми учащиеся будут знакомиться постепенно, при выполнении сборочных и детализовочных чертежей.

Давая объяснения, преподаватель пользуется в соответствующих моментах вывешенной таблицей.

Ознакомление со сборочным чертежом следует начинать с чтения штампа и спецификации. Преподаватель, стремясь активизировать внимание учащихся и привлечь их к чтению чертежа, задает далее ряд вопросов, на которые отвечают учащиеся. Учитель вывешивает чертеж с изображением двухштырьковой вилки; в штампе надпись «Вилка двухштырьковая». Затем следуют вопросы: Что изображено на чертеже? Каково назначение вилки? Из скольких деталей состоит вилка? (Из 10 деталей, 6 наименований.) Как определить название деталей, материала из которого они выполнены? Сколько дано видов и какие выполнены разрезы? Обвести контур каждой детали на всех видах. Каковы габаритные размеры узла и отдельных его деталей? Каково назначение деталей № 1, 2, 3, 4, 5 и 6? Как штыри соединены с корпусом? Для чего служит отверстие $\varnothing 8$ в корпусе? Что изображено в местах, обозначенных точками K_2 и L_2 ? Для чего сделано в корпусе вилки углубление, отмеченное точкой K_2 ? Для чего в штыре вилки сделана прорезь? В каком порядке надо производить разборку вилки? Что надо сделать, что-

бы заменить гайку № 6? Как произвести сборку вилки? По какому месту выполнен разрез на главном виде и для чего он сделан? Почему показана только половина разреза? Почему по оси отверстия проведена не сплошная контурная линия, а осевая штрих-пунктирная? По какому месту вилки сделан разрез на виде слева? Почему штыри, попавшие в разрез, не заштрихованы? Как изображена гайка № 3 на виде спереди? Почему корпус и прокладка заштрихованы крест-накрест? Какие размеры поставлены на чертеже? Где габаритные размеры? Где присоединительные размеры?

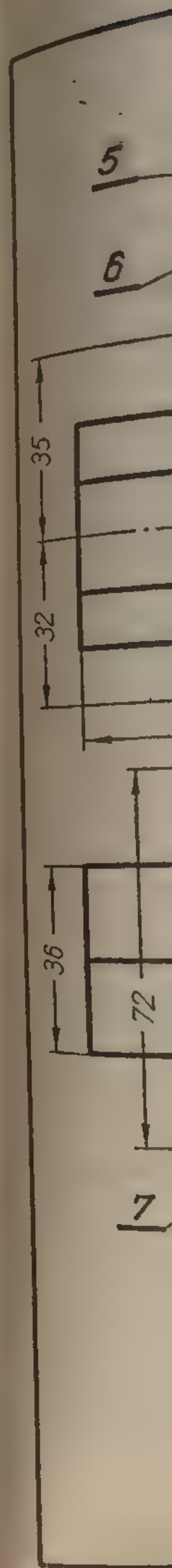
Затем преподаватель вывешивает таблицу «Чертеж пробочного крана» (фиг. 70). Учащиеся уже знакомы с ним, видели его в натуре, выполняли изображение корпуса крана на 21—24 уроках, что, конечно, облегчает чтение его сборочного чертежа. Вопросы следуют примерно в таком же порядке, как и при чтении чертежа вилки.

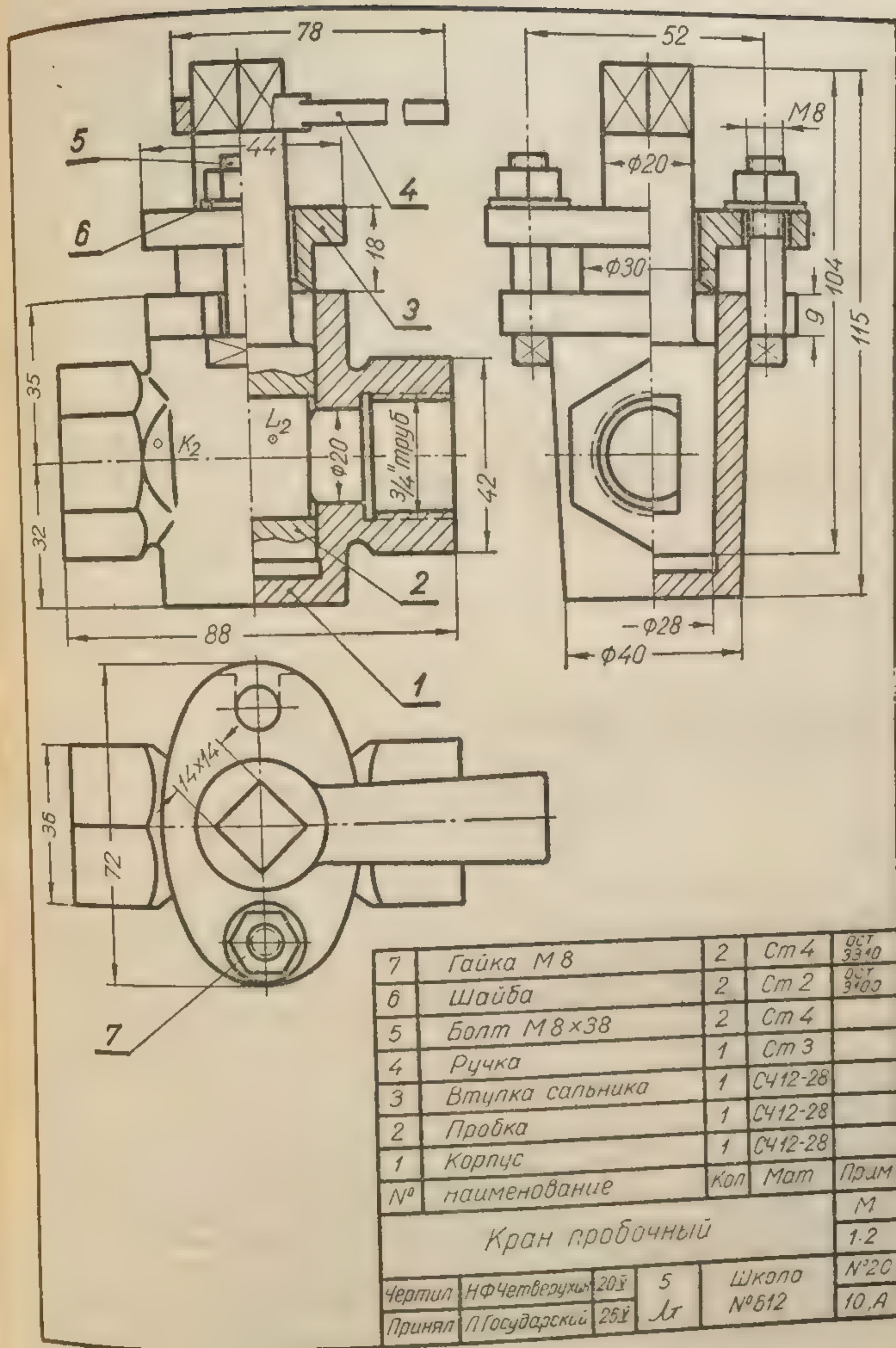
После выяснения назначения и работы крана следует рассмотреть, как соединены составляющие его детали, как они могут двигаться относительно друг друга.

Полезно обратить внимание учащихся на условности, данные на сборочном чертеже: вычерчивание втулки сальника в крайнем верхнем положении, вырывы на изображении, гайки и болт, снятые на виде сверху, и ручка, снятая на виде сбоку, диагональные линии на головке анкерного болта; хорошо указать назначение зазоров, изображенных на чертеже.

После ознакомления с чертежом крана преподаватель вывешивает таблицу «Чертеж трубных тисков» (фиг. 71) и таблицу чертежей деталей к ним (фиг. 72). Ознакомив учащихся с назначением и принципом действия тисков, преподаватель по таблице чертежей деталей объясняет, как производится детализировка сборочного чертежа и какие требования предъявляются к рабочим чертежам, объясняет их назначение и оформление.

Рабочие чертежи изделий должны содержать все данные, необходимые для изготовления, контроля и приемки изделий. Учащиеся записывают в тетрадь: «Чертеж должен иметь: необходимое и достаточное количество видов, разрезов и сечений, дающих возможность представить конструктивную форму и элементы изображенной детали; необходимые для изготовления и контроля раз-





Фиг. 70. Кран пробочный

меры и обозначения чистоты поверхности; данные о материале, термообработке, отделке и другие технические требования к готовой детали».

Деталь на рабочем чертеже изображается или в том положении, в каком она обрабатывается на станке, или в рабочем положении (в том положении, в каком она должна находиться в механизме). Затем преподаватель вывешивает таблицу «Разъемные и неразъемные соединения» (фиг. 73) и показывает по ней виды соединений, часто встречающиеся на сборочных чертежах.

На дом: найти дома несложное изделие, состоящее из 4—10 деталей, например: пресс-папье, вилку двухштырьковую и т. п., и выполнить эскиз изделия в сборке и каждой детали в отдельности.

Преподаватель предупреждает, что на следующий урок надо принести лист бумаги формата 4 для выполнения эскиза по сборочному чертежу.

Урок 27-й

Тема. Работа № 20. Выполнение эскиза детали по сборочному чертежу (первая деталь).

Цель. Выработать умения читать простейший сборочный чертеж и выполнять по нему эскизы деталей.

Развить навыки в выполнении эскизов.

Оборудование: 1) комплект простейших сборочных чертежей изделий, состоящих из 3—9 деталей. (Образец задания дан на фиг. 74.) Для детализовки желательно дать чертежи механизмов, знакомых учащимся из курса физики, машиноведения, электротехники или по практике в школьных мастерских. Таблица «Разъемные и неразъемные соединения» (фиг. 73).

План урока

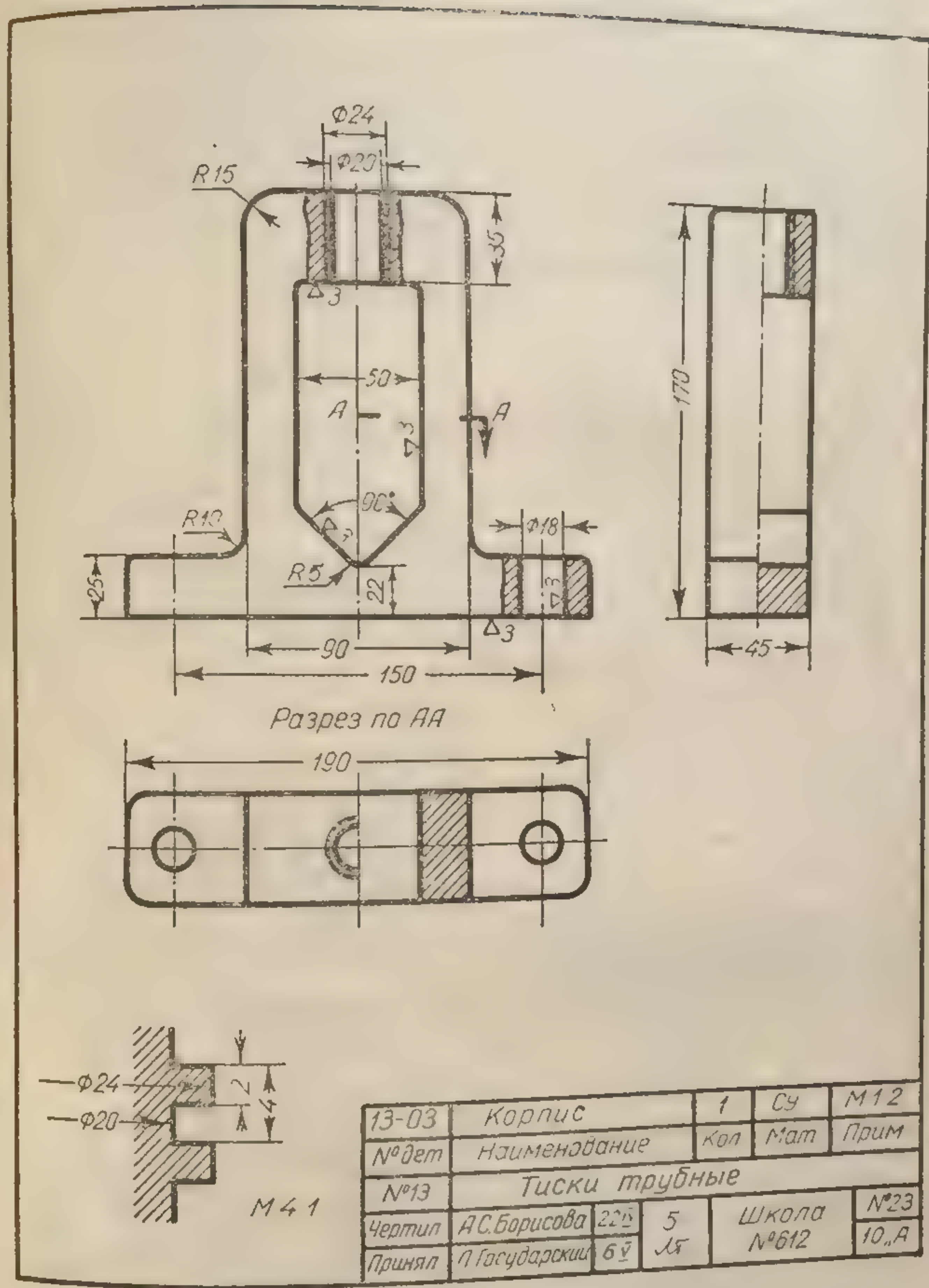
Дежурные раздают учащимся сборочные чертежи с заранее отмеченными деталями для выполнения эскизов. Преподаватель кратко напоминает учащимся порядок работы:

1. Прочсть сборочный чертеж (представить себе работу данного механизма), ознакомиться со спецификацией и найти на сборочном чертеже проекции перечисленных деталей.

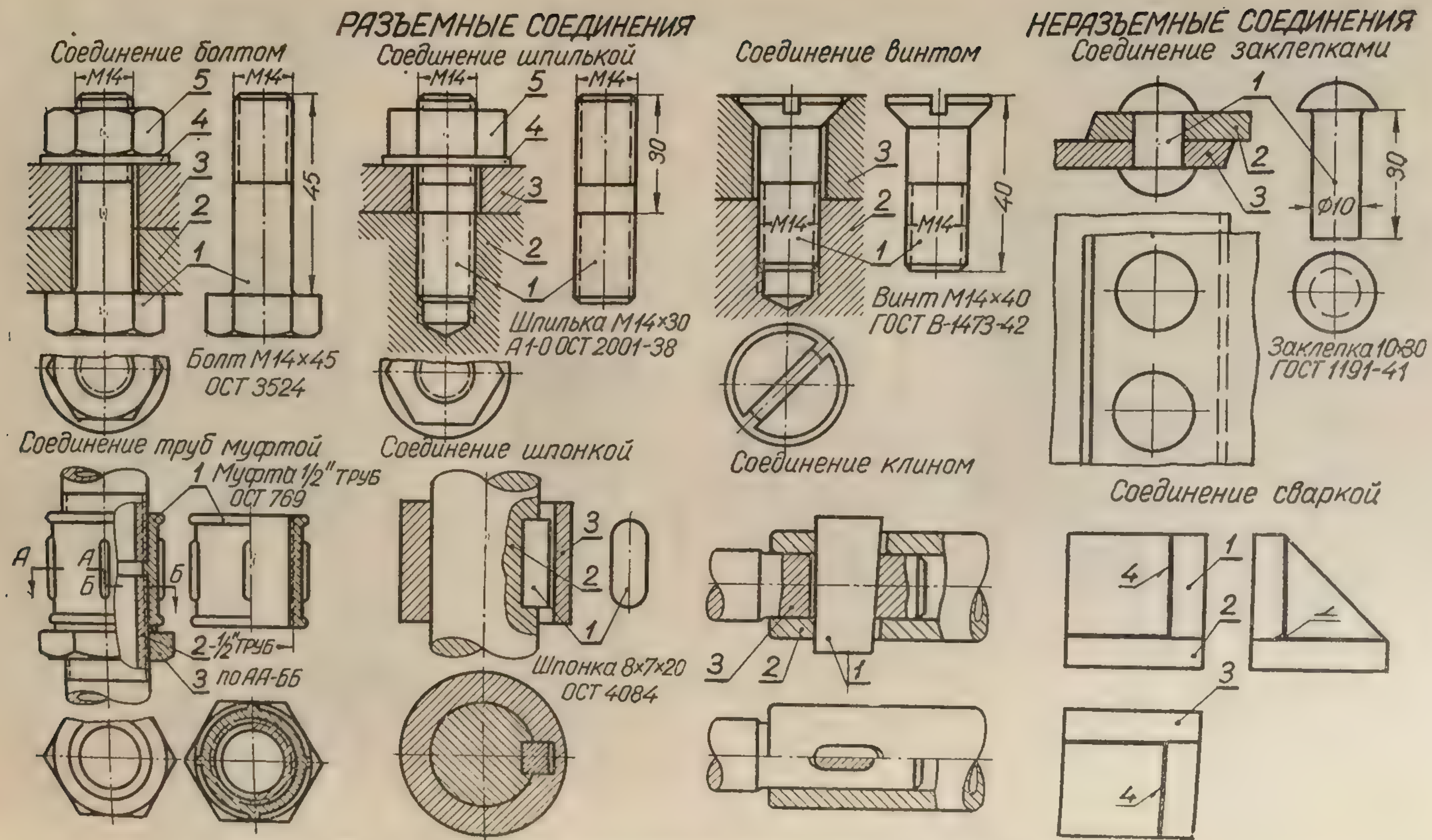
2. Выяснить габаритные размеры детали, подлежащей эскизированию, и определить контуры ее проекций на

13-03	Корпус	1	Су	М12
№дет	Наименование	Кол	Мат	Прим
№13	Тиски трубные			
Чертил	АС.Молышев	22.5	5	Школа
Принял	П.Государский	6.9	Ля	№23
				10, А

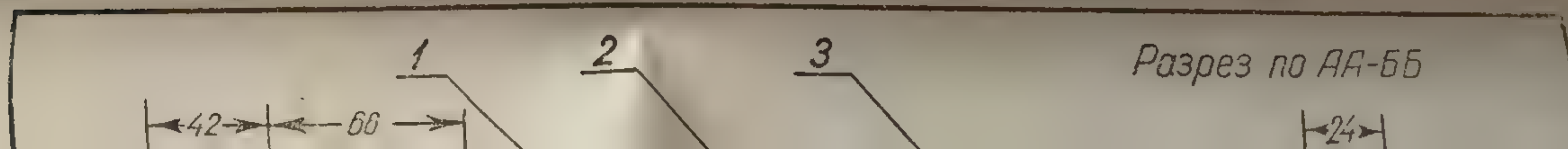
Фиг. 72. Таблица «Чертежи деталей к трубным тискам» (фиг. 71)



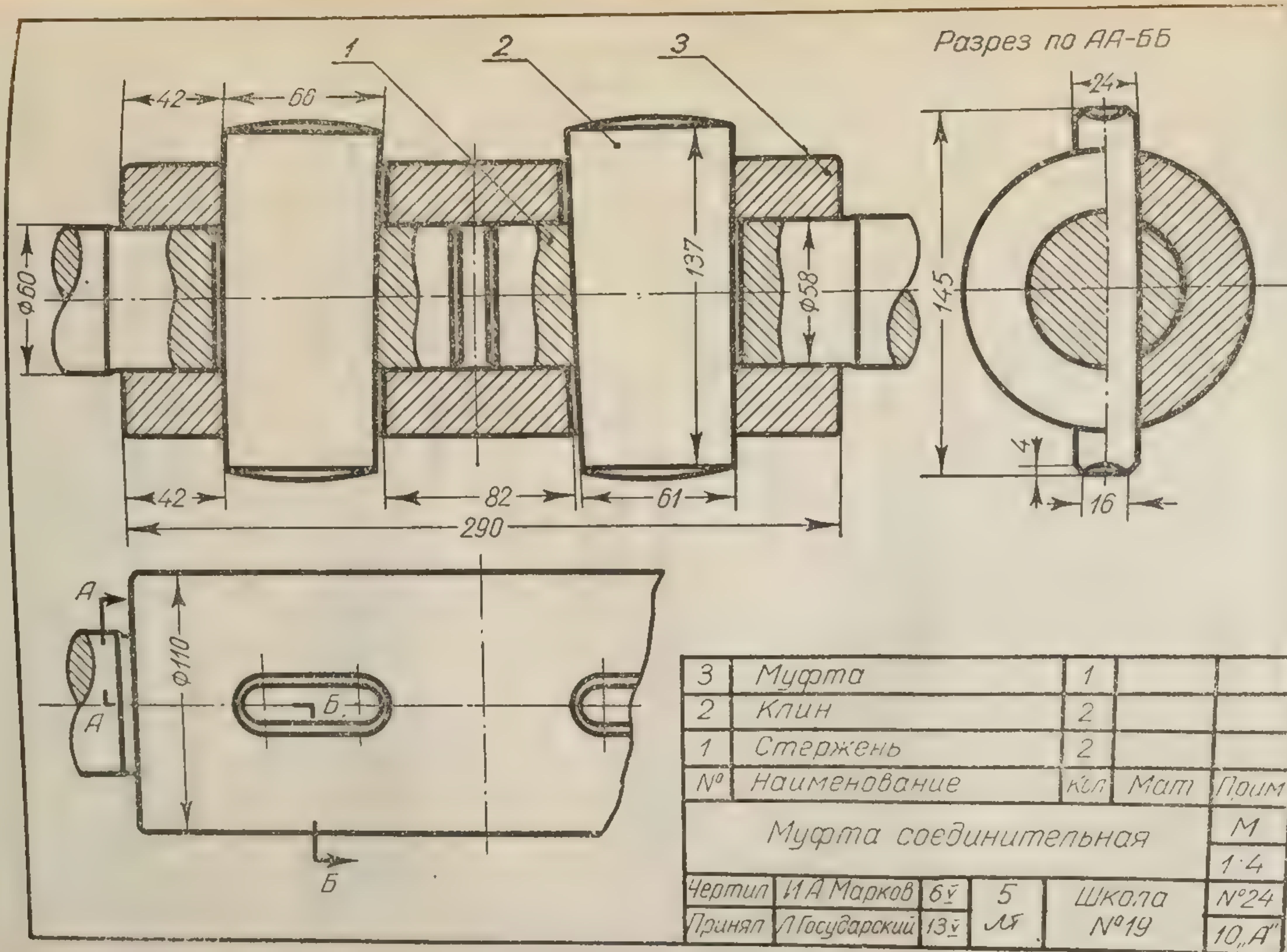
Фиг. 72 (продолжение)



Фиг. 73. Таблица «Разъемные и неразъемные соединения»



Фиг. 73. Таблица «Разъемные и неразъемные соединения»



Фиг. 74. Муфта соединительная

чертеже сборки. Определить количество проекций детали, а затем геометрические формы детали, как наружные, так и внутренние.

3. Определить количество видов и разрезов и расположение их на эскизе. Сделать набросок расположения видов.

4. Изобразить виды и разрезы детали, начиная с ее наиболее крупных геометрических форм.

5. Подготовить виды и разрезы детали для простановки размеров, наружных и внутренних форм (вычертить выносные и размерные линии).

6. Проставить размеры детали.

7. Проверить эскиз, сравнив его с чертежом. В помощь учащимся вывешивается таблица «Разъемные и неразъемные соединения». В ней указаны виды соединений, которые могут встретиться на сборочных чертежах.

Затем учащиеся приступают к чтению чертежа и выполнению эскиза. Далее урок идет в обычном порядке.

На дом: закончить оформление эскиза: обводку линий, штриховку и надписи.

Урок 28-й

Тема. Работа № 20 (продолжение). Выполнение эскиза детали по сборочному чертежу (вторая деталь).

Цель. Выработать навыки в чтении простейших сборочных чертежей и научить выполнять по ним эскизы деталей. Развить навыки в выполнении эскизов.

Оборудование: то же, что и на предыдущем уроке.

План урока

Дежурные раздают сборочные чертежи, и учащиеся продолжают работу — выполняют эскиз второй детали. Преподаватель проверяет и оценивает работы учащихся и консультирует их по работе.

На дом: Преподаватель предупреждает, что на следующем уроке будет выполняться чертеж первой детали по эскизу, поэтому к следующему разу надо принести оба эскиза и чистую форматку. Дома продумать масштаб и расположение чертежа и в соответствии с этим вычертить штамп. Закончить оформление эскиза.

Урок 29-й

Тема. Работа № 20 (продолжение). Выполнение чертежа первой детали по эскизу.

Цель. Развитие умений в выполнении чертежей по эскизам.

Оборудование: то же, что и на предыдущем уроке.

План урока

Преподаватель вызывает учащихся, не успевших выполнить эскизы детали, и выдает им чертежи, предупреждая, что на следующем занятии чертежи выданы не будут.

Школьники выполняют чертеж первой детали по эскизу, проверенному и утвержденному преподавателем на предыдущем уроке.

Учитель повторяет и оценивает работы, консультирует учеников, вызывая их к себе по одному. При большом количестве работ, поступающих на проверку, последнюю лучше вести выборочно, проверяя прежде всего чертежи и эскизы хорошо успевающих и работы, сдаваемые в срок. Проверив работу хорошо успевающих учащихся, можно привлечь их для проверки чертежей и эскизов слабо успевающих.

На дом: выполнить задание № 1, стр. 248. Преподаватель предупреждает, что на следующем уроке будет выполняться чертеж второй детали по ее эскизу. Поэтому надо принести оба эскиза, чертеж и чистую форматку. Дома продумать масштаб и расположение чертежа детали и в соответствии с этим вычертить штамп.

Урок 30-й

Тема. Работа № 20 (продолжение). Выполнение чертежа второй детали по эскизу.

Цель. Развитие умений в выполнении чертежей по эскизу.

Оборудование: образцы ученических работ.

План урока

Учащиеся выполняют чертеж второй детали по эскизу, проверенному и утвержденному преподавателем на предыдущем уроке.

На дом: выполнить задание № 2, стр. 248, 249, 250.

Урок 30-й (вариант)

Тема. Работа № 20 (продолжение). Выполнение чертежа второй детали по эскизу. Контрольная работа.

Цель. Развитие умений в выполнении чертежей по эскизу. Определить степень овладения учащимися графическими навыками (умение рационально пользоваться чертежными инструментами, выполнять геометрические построения, компоновать чертеж). Проверить качество усвоения и закрепления знаний по выполнению чертежа с эскиза.

Оборудование: образцы работ.

План урока

Преподаватель поясняет содержание работы и показывает образцы работ.

Учащиеся выполняют чертеж второй детали по эскизу, проверенному и утвержденному преподавателем на предыдущем уроке. Преподаватель наблюдает за работой. За пять минут до конца урока чертежи отбираются на проверку вместе с эскизами, по которым они выполнялись.

На дом: выполнить задание № 2, стр. 248, 249, 250.

Урок 31-й

Тема. Чтение сборочных чертежей.

Цель. Выработать умение читать простейшие сборочные чертежи.

Оборудование: таблицы крупно выполненных сборочных чертежей механизмов, состоящих из 8—10 деталей.

План урока

Преподаватель вызывает по одному из учащихся, которым были выданы на прошлом занятии сборочные чертежи, и просит рассказать о назначении механизма, его работе и т. д., то есть прочесть уже изученные ими чертежи.

Остальные учащиеся слушают и после объяснения задают вопросы. Вызванный отвечает на них. Когда ученик затрудняется с ответом, преподаватель помогает

ему. В случае необходимости учитель сам задает вопросы как отвечающему ученику, так и всему классу, с тем, чтобы чтение чертежа совершалось в правильном порядке и главные вопросы были бы выяснены.

На дом: повторить весь пройденный материал.

Преподаватель предупреждает, что на следующем уроке будет проведена годовая контрольная работа по всему курсу с VII по X класс. К следующему уроку принести форматку.

Урок 31-й (вариант)

Тема. Чтение сборочных чертежей.

Цель. Выработать умение читать простейшие сборочные чертежи.

Оборудование: эпидиаскоп и комплект сборочных чертежей для эпидиаскопа.

План урока

Такой же, как и по первому варианту. Чертежи демонстрируются через эпидиаскоп.

Урок 32-й

Тема. Контрольная работа. Выполнение эскиза детали по сборочному чертежу.

Цель. Развить умение в чтении простейших сборочных чертежей. Проверить объем и качество знаний, умений и навыков, приобретенных учащимися в течение 4 лет обучения.

Оборудование: комплект простейших сборочных чертежей по числу учащихся. Могут быть использованы те же самые сборочные чертежи, которые выдавались на предыдущих занятиях. Желательно подобрать примерно одинаковую степень сложности сборочных чертежей и одинаковую степень сложности деталей для выполнения эскизов.

План урока

Выдаются сборочные чертежи. Учащиеся выполняют эскиз детали, заранее отмеченной преподавателем в спецификации сборочного чертежа.

Преподаватель выводит предварительные четвертные и годовые оценки.

В конце урока контрольные работы отбираются на проверку, и учащимся сообщаются ориентировочные оценки.

На дом: 1) Выполнить папку к чертежам и сброшюровать в нее все чертежи и эскизы. 2) Выполнить и исправить все непринятые чертежи и эскизы. 3) Принести к следующему занятию все свои графические работы и тетрадь по черчению.

Урок 33-й

Тема. Подведение итогов. Коллективный просмотр графических работ и отбор лучших из них на выставку.

Цель. Подведение итогов. Оценка результатов работы учащихся и преподавателя, выяснение недостатков. Эстетическое воспитание.

План урока

В начале урока преподаватель объявляет результаты контрольной работы и проводит анализ допущенных в ней ошибок. Затем учащиеся сдают графические работы, сброшюрованные в альбом, и тетради по черчению. Преподаватель, отобрав лучшие работы, показывает их классу для того, чтобы все имели возможность ознакомиться с хорошо выполненными графическими работами и лично оценить их достоинство. В то же время это будет своеобразным поощрением успевающих.

Выдавая лучшие работы на просмотр, преподаватель предлагает просмотреть их, с тем чтобы предложить на выставку работы лучших учеников. После просмотра работ учащиеся сообщают свое мнение о тех работах, которые должны быть помещены на выставке. Лучшие работы преподаватель может показать и в других, параллельных классах еще до организации выставки.

ЧЕРТЕЖ В УЧЕБНЫХ МАСТЕРСКИХ

В данной работе мы сначала анализируем программы практических занятий в учебных мастерских, рассмотрим общие вопросы преподавания труда и черчения, а затем намеченные выводы и соображения иллюстрируем на практическом материале V класса.

Сравнение программ практических занятий в мастерских и по черчению

В средней школе систематическое изучение черчения начинается в VII классе, а на практических занятиях в учебных мастерских — уже в V классе «учащимся приходится пользоваться простейшими чертежами, эскизами и техническими рисунками, знакомиться с некоторыми условными обозначениями в них»*.

В объяснительной записке к программе практических занятий в учебных мастерских для V—VII классов даны некоторые указания, относящиеся к использованию чертежей на уроках труда.

«В процессе практических занятий в мастерских преподаватель должен прививать учащимся умение читать и составлять простейшие технические рисунки, эскизы и чертежи. При этом основной метод изучения состоит в разборе чертежей предметов, подлежащих изготовлению на практических занятиях».

Из этих указаний видно, что основное внимание на уроках труда уделяется чтению чертежа. Ученик прежде чем приступить к изготовлению детали по ее чертежу

* Программы практических занятий в учебных мастерских для V—VII классов, Учпедгиз, 1955, стр. 6.

должен очень внимательно рассмотреть чертеж во всех его подробностях. При этом чтение чертежа продолжается и при выполнении предмета, так как ученик при переходе от одного этапа работы к другому снова и снова обращается к чертежу. Кроме того, закончив изделие, он проверяет его размеры опять же по чертежу.

Таким образом, понимание чертежа изделия является совершенно необходимым предварительным условием сознательного выполнения предмета по этому чертежу.

Итак, необходимость уметь читать чертеж уже в V классе совершенно очевидна.

Для того чтобы учить детей читать чертежи, можно воспользоваться набором чертежей (как плакатов, так и раздаточного материала), составленных в полном соответствии с государственными стандартами. В этом случае учитель труда может и не уметь сам выполнять такой чертеж и не знать на память всех условностей и правил ГОСТов, необходимых для их составления.

Но в объяснительной записке также сказано, что «преподаватель должен прививать умение составлять простейшие рисунки, эскизы и чертежи». Если же учителю труда нужно обучать составлению чертежа, то к его знаниям в этой области предъявляются совсем иные, повышенные требования. Он должен не только знать все условности чертежа, но также уметь их методически правильно преподнести учащимся. Иными словами, он должен быть не только хорошим мастером по дереву или металлу, но в какой-то мере — и учителем черчения.

Закладывать самые первоначальные графические навыки и умения, — это очень трудная педагогическая задача. Очень важно, чтобы эти первые шаги были сделаны правильно, чтобы у школьников образовались правильные навыки, чтобы в дальнейшем преподавателю черчения не пришлось переучивать своих учеников, плохо обученных на уроках труда.

Легче учить человека, совершенно не умеющего чертить, чем отучать его от неправильных приемов работы или от привычки неправильно оформлять чертежи.

В объяснительной записке к программе по труду читаем: «Работа с чертежами на всех этапах практических занятий в учебных мастерских должна строиться на основе использования знаний, умений и навыков, приобретенных учащимися на уроках рисования и черчения, для

чего должна существовать согласованность в работе преподавателей труда, рисования и черчения».

Сначала скажем несколько слов о рисовании. На уроках рисования ученик получает некоторое представление о рисунке в перспективе, но ни в одном классе ему ни слова не говорят о техническом рисунке, а тем более о чертеже.

Пожалуй только одно может быть использовано на практических занятиях в мастерских, — это приемы проведения линии от руки. Но и тут есть некоторое отличие, характерное для выполнения эскизов. В художественном рисунке, выполняемом на гладкой бумаге, без клеток, учащийся сравнительно короткими штрихами намечает линию рисунка. Этими штрихами он ищет и постепенно определяет передаваемую на бумаге форму.

При выполнении же эскиза ученик, как правило, пользуется бумагой в клетку, приучается проводить линии по сторонам этих клеток одним уверенным движением. Он предварительно анализирует пропорции изображаемого предмета, а затем набрасывает его проекции. В V классе, на первых занятиях, он имеет дело преимущественно с прямоугольной формой, которая проектируется в виде сочетаний прямоугольников. Их эскизы особенно удобно выполнять на бумаге в клетку. Таким образом, и приемы проведения линий от руки, с которыми ученик познакомился на уроках рисования, не окажут ему существенной помощи при выполнении эскиза на первых занятиях в мастерских.

Итак, при ныне действующей программе по рисованию, пока еще нельзя говорить о согласованности в работе преподавателей труда и рисования. Но о какой же согласованности в работе преподавателей труда и черчения можно говорить в V, VI и даже в начале VII класса, если изучение черчения начинается только в VII классе? Чтобы показать это, остановимся более подробно на сравнении содержания программ практических занятий в учебных мастерских и черчения.

V класс

Тема 1. Обработка дерева.

Разметка. Первоначальное ознакомление с эскизом и техническим рисунком. Приемы разметки по чер-

тежу. Припуски на обработку. Инструменты для разметки: линейка, угольник и рейсмус.

Объекты работы: деревянные предметы прямоугольной формы (бруски, доски).

Примерный перечень изделий: Рейка. Планка для ограды садовых растений. Брусok с заостренными концами для этикеток. Доска для резания хлеба, подставка для приборов и др.

Итак, в V классе, на одном из первых занятий ученик знакомится с эскизом и техническим рисунком. Технические рисунки перечисленных деревянных изделий очень удобно выполнять в кабинетной проекции, но с ней на уроках черчения ученик знакомится только во втором полугодии VII класса (тема 2). С эскизом же и порядком его выполнения ученик знакомится в VII классе, но еще позже (тема 3).

Рассматривая примерный перечень изделий мы видим, что большинство из них может быть отнесено к так называемым «плоским деталям», с которыми ученик знакомится на уроках черчения в конце первого полугодия VII класса. Итак, лишь через два года после того, как ученик V класса имел перед собой в учебных мастерских рисунок в кабинетной проекции и эскиз, он учится их выполнять на уроках черчения.

Может быть ученикам V класса не нужно уметь самим выполнять эскизы и делать технические рисунки в кабинетной проекции? Может быть им достаточно только уметь разбираться в эскизе и находить все элементы своего изделия на техническом рисунке? Иными словами, можно ли, работая в учебных мастерских, не выполнять самому технических рисунков и чертежей?

В первой теме «Обработка дерева» (12 час.) это как будто выполнимо, но вот, во второй теме «Обработка металла» — это уже невозможно.

Первая работа с листовым материалом (жесть, кровельное железо и другие материалы) начинается с разметки на листовом металле с помощью линейки, угольника, циркуля, шаблона и чертилки. Можно ли начинать обучение этой разметке с проведения линий сразу, непосредственно на металле? Конечно, нет. Предварительно ученики должны попрактиковаться в этой разметке на листе бумаги. Прежде чем приготовить развертку из жести, необходимо вначале сделать ее из бумаги. Это го-

ворит о том, что на самых первых уроках в мастерских ученик должен уметь проводить прямые линии, как параллельные, так и перпендикулярные, с помощью чертежных инструментов. Но раньше его никто этому не учил. Следовательно, учитель труда вынужден на одном из первых своих уроков в V классе стать также и учителем черчения. Он должен показать своим ученикам приемы работы с чертежными инструментами, научить проводить параллельные и перпендикулярные линии.

Кстати следует отметить, что провести прямую линию по линейке карандашом на бумаге легче, чем чертилкой на металле. Проводя линию карандашом, мы почти не нажимаем им на бумагу; поэтому легко удержать линейку в неподвижном состоянии и не дать ей сдвинуться. При проведении линии карандашом важно не испортить поверхности бумаги, чтобы неправильно проведенную линию можно было легко удалить резинкой. На металле, наоборот, чертилка должна оставить вполне определенный след. Поэтому нажим должен быть более крепким, и линейка легко может сместиться у неопытного чертежника. Кроме того, более массивную, деревянную линейку легче удержать в неподвижном положении, чем сравнительно тонкую и узкую металлическую линейку.

Итак, с некоторыми вопросами первой темы курса черчения VII класса ученик должен познакомиться уже в V классе на одном из первых уроков труда.

Перейдем к дальнейшей программе занятий в мастерских.

В первой теме V класса (обработка дерева) учащийся знакомится с изображением на простейшем чертеже, эскизе и техническом рисунке предметов, состоящих из нескольких деталей. Но только в самом конце VII класса в последней, заключительной, работе № 6 (тема 3) ученик «выполняет с натуры рисунок и эскиз предмета прямоугольной формы, состоящего из двух-трех деталей, а затем его чертеж».

Примерным рекомендуемым объектом для сборочного чертежа в VII классе является столярный угольник. В V же классе ученикам рекомендуется изготовить более обширный набор предметов: «ящик для мела, для мелких деталей, для хранения приборов и пособий. Скворечник и другие гнездовья для птиц. Кормушка для домашних животных и др.».

Итак, опять почти на три года позже, в конце VII класса, ученики вычерчивают такие объекты, которые они сами делали по чертежам в начале V класса.

Отметим еще один общий вопрос обеих программ. В VII классе на занятиях в мастерских (тема 1) ученики занимаются нарезанием наружной и внутренней резьбы. Они знакомятся с назначением «винтовой резьбы, с наружной и внутренней резьбой, получают понятие о шаге и наружном диаметре резьбы и об условном изображении резьбы на чертеже».

Только через год, в VIII классе, на уроках черчения (тема 4) ученики получают понятие о цилиндрической винтовой линии, понятие о диаметрах и шаге резьбы и о ее условном изображении на чертежах.

На занятиях в мастерских ученики знакомятся с понятием допуска. Им сообщается та степень неточности изготовления, которую они могут допустить при выполнении своего изделия. На чертежах встречается запись 20 ± 1 . Об этом нет ни одного слова в курсе черчения.

Поверхность предметов, изготавливаемых в мастерских, подвергается обработке различного характера. При этом ученики знакомятся с понятием чистоты поверхности и с тем, какими средствами она достигается. Этот вопрос также не входит в курс черчения.

Итак, напрашивается совершенно очевидный вывод, что учитель труда лишен возможности согласовать свою работу как с учителем рисования, так и с учителем черчения.

Как отмечено в объяснительной записке к программе по черчению (стр. 6), «на занятиях в мастерских уже в V и VI классах учащиеся знакомятся с простейшими техническими формами и приемами снятия эскиза с натуры и другими вопросами, имеющими непосредственное отношение к черчению».

На уроках по черчению в VII классе эти знания и умения уточняются и служат основой обучения технике снятия эскизов с натуры, чтения и составления несложных чертежей. Поэтому при подборе материала для практических работ по черчению учителю необходимо учитывать знания и умения, приобретенные учащимися в учебных мастерских».

Исходя из этого, следует, что то, с чем знакомятся учащиеся в мастерских, или надо вовсе исключить из кур-

са черчения, или, во всяком случае, уменьшить количество времени на прохождение дублируемых вопросов? Нет, это пока еще преждевременно. Пока еще не во всех школах нашей страны имеются занятия в мастерских; рано говорить о перестройке программы по черчению с учетом работы в мастерских. Кроме того, самые занятия в этих мастерских, с точки зрения приобретения учащимися графических навыков, должны быть поставлены на достаточно высокий уровень, чтобы на уроках черчения можно было опираться на них.

В настоящее время на уроках труда необходимые сведения по черчению сообщаются во многих случаях мастерами-практиками, не обладающими необходимыми знаниями по черчению. Они приучают учеников к неправильно оформленным чертежам. Впоследствии преподавателю черчения придется переучивать школьников.

Чертеж и рисунок в мастерских

Выполнение изделий по образцу. В некоторых школах практикуется изготовление изделия по образцу. Ученикам раздают образцы, и они должны изготовить такие же предметы самостоятельно. Все это, конечно, очень простые предметы, например брусок прямоугольной формы или так называемые «плоские детали». В этом случае можно обойтись без чертежа. При разметке на материале образец прикладывается по очереди разными гранями к куску материала, и его контуры обводятся карандашом или чертилкой. После этого лишние части удаляются, и изделию придается вид, аналогичный образцу.

Интересно посмотреть, насколько целесообразно применять в учебных мастерских средней школы способ изготовления предмета по образцу.

Способ изготовления предмета по образцу без чертежа не соответствует современному производству. Если на заводе нужно изготовить дубликат детали, то, конечно, сначала будет составлен ее чертеж со всеми размерами, а затем уже будет сделана деталь по этому чертежу. Кроме того, если самые простые предметы мы изготавливали без чертежей, по образцам, и встретимся с чертежами лишь на более сложных объектах, то знакомство ученика с чертежом будет несколько усложнено. Ему труднее бу-

дет разобраться в более сложных чертежах, так как им не будут предшествовать простые чертежи.

Итак, чем раньше ознакомится ученик с чертежом, тем лучше. Чем проще изображаемый объект, тем легче ученику с помощью учителя разобраться в его чертеже.

Чертеж или технический рисунок? Существует мнение, что в V классе следует изготавливать предметы по их наглядным изображениям, не пользуясь ортогональными проекциями, то есть рабочим чертежом. Получается опять такая же картина, как и в случае выполнения предметов по образцам. Конечно, разобраться в техническом рисунке легче, чем в чертеже. Этот момент привлекает своим упрощением педагогического процесса. Но опять-таки это не соответствует тому, что происходит на производстве. Там к техническому рисунку прибегают в тех случаях, когда чертеж непонятен рабочему. Чертеж является основным документом, по которому изготавливается предмет.

Всем известна трудность обучения чтению чертежа, связанная с развитием пространственного воображения. Поэтому, выключая упражнения в чтении чертежа из V класса или отодвигая их, мы уменьшаем количество этих упражнений, а приступая к ним на более сложных объектах, делаем тем самым первые шаги этого чтения более затруднительными.

Итак, чем раньше ученик начнет читать чертежи тех предметов, которые он затем изготавливает, тем лучше.

Чтение чертежа после изготовления предмета. В мастерских чертеж является документом, по которому ученик изготавливает изображаемый предмет. Но как только предмет изготовлен, — чертеж становится ненужным.

Все же было бы полезно, если ученик, изготовив предмет, снова вернулся к чертежу, прочитал и проанализировал его с помощью учителя.

До изготовления предмета ученик должен был, пользуясь чертежом, представить себе, как из заготовки получится требуемый предмет. Чертеж изображал нечто, пока еще не знакомое ему. Но вот предмет изготовлен. Ученик потрогал рукой каждую его грань, он проверил с помощью инструментов правильность изготовления каждого его элемента. Иными словами, — он всесторонне изучил этот предмет. Да и можно ли полнее изучить

предмет, чем тогда, когда ты сам его изготовил. Вот теперь-то и следует возвратиться к чертежу и на нем найти все элементы только что изготовленного предмета, отыскать основные размеры и ответить на ряд вопросов учителя.

На уроках черчения ученик не имеет таких исключительных возможностей. Он имеет кем-то уже изготовленный предмет. Рассматривая его, он может пропустить какую-либо подробность, что, конечно, невозможно, если он сам его изготовил.

Итак, на самых первых шагах работы в мастерских чертеж и технический рисунок должны сопутствовать изготовлению предмета. Чтение же этих чертежей и рисунков должно не только предшествовать, но и следовать за изготовлением предмета.

Учителю труда может показаться, что такое чтение чертежа после изготовления предмета является ненужным для его текущей работы. Но это не так. Чтение чертежа после изготовления предмета подготовит ученика к чтению чертежа нового «объекта».

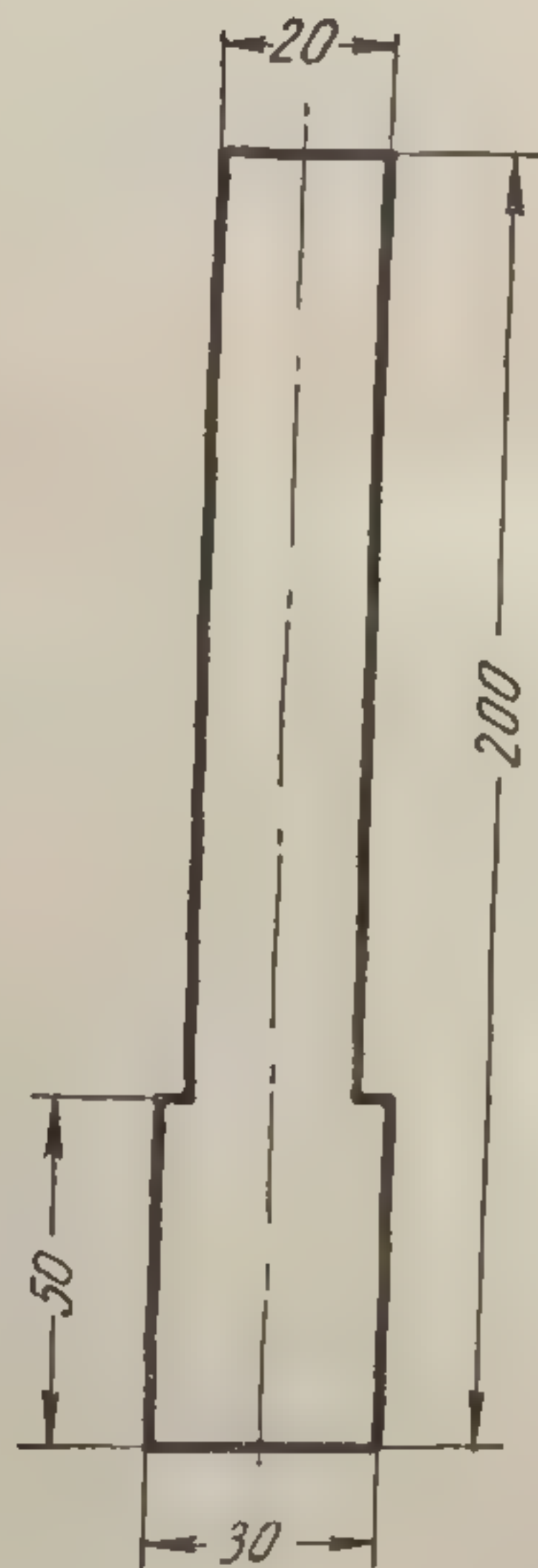
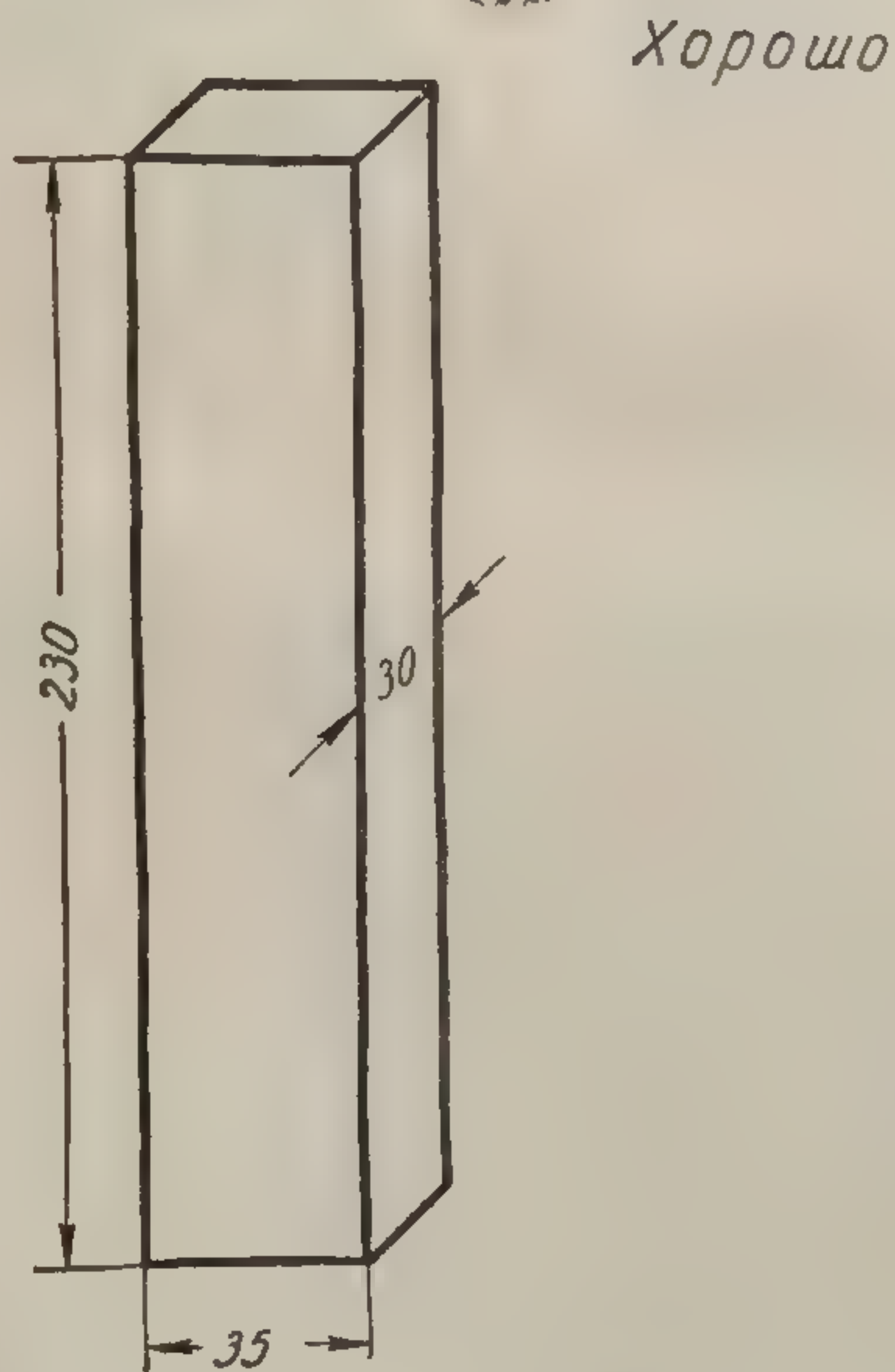
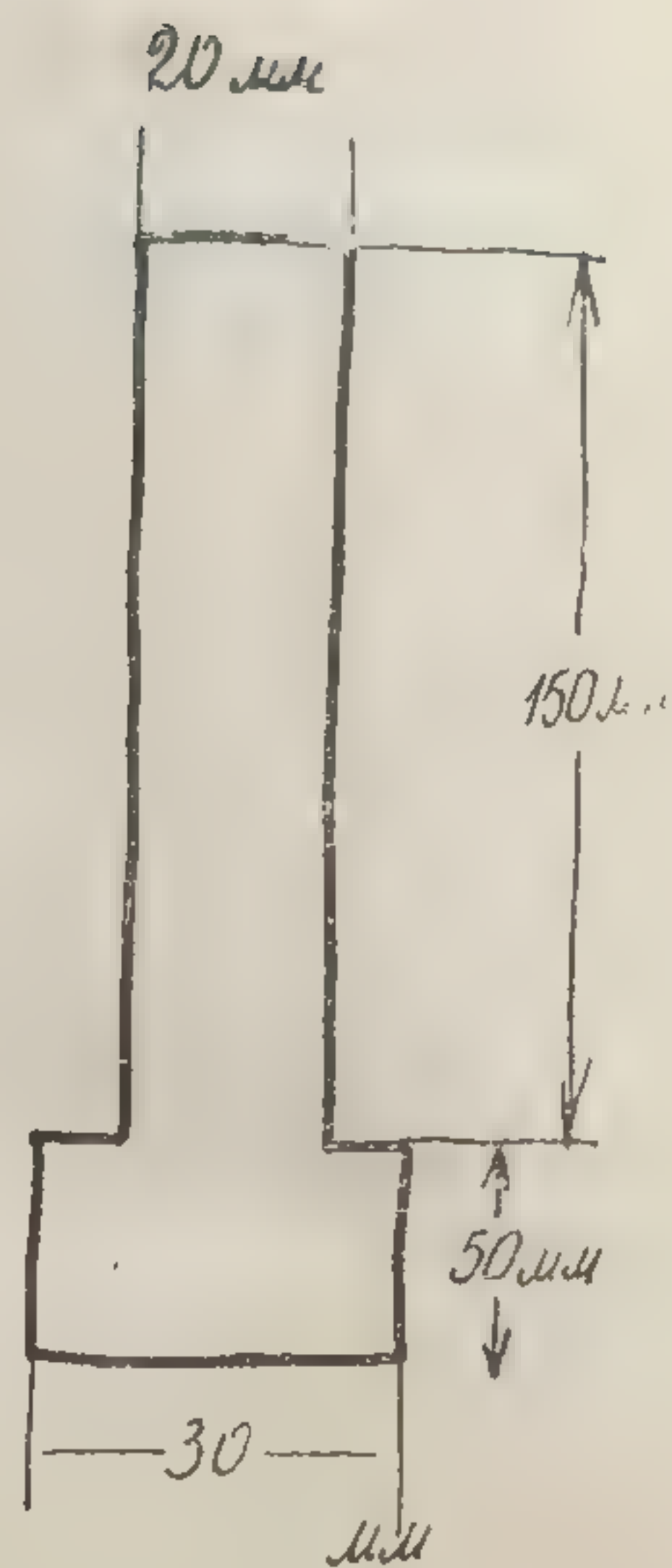
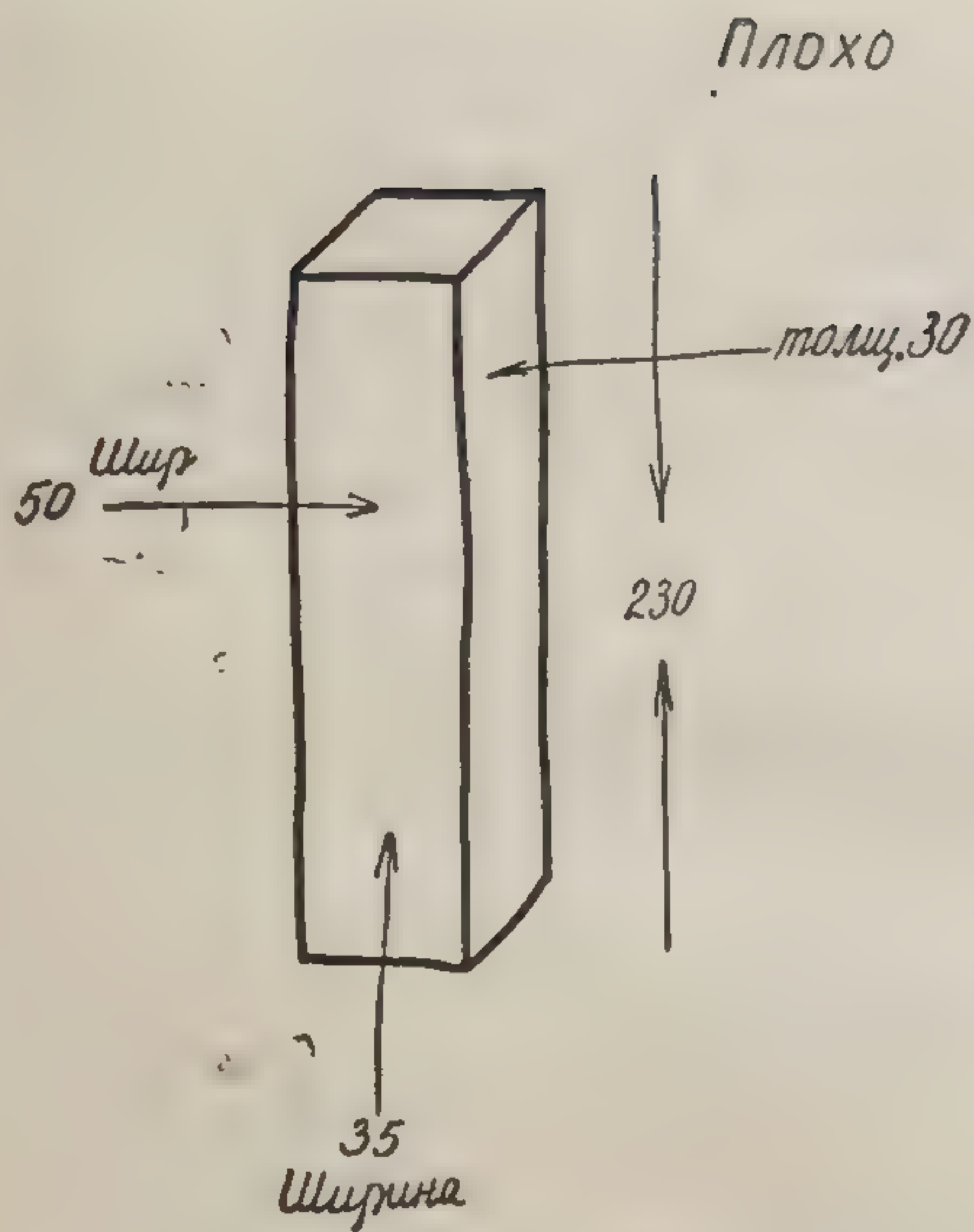
Закрепив свои пространственные представления, полученные при изготовлении предмета, он с большей легкостью узнает на чертеже другого предмета сходные формы.

Определение размеров

Измерения. В процессе выполнения предмета в мастерских учащимся приходится выполнять разнообразные измерения. Как показала практика, при измерении металлической линейкой ученики делают всевозможные ошибки. Особенно часто встречается ошибка — измерение длины не от края (от нуля), а от единицы.

На уроках черчения также встречаются аналогичные ошибки. Следует отметить, что на чертежных линейках начало отсчета (нулевое деление) находится не с края, а несколько отступя от него. Это может служить одной из причин ошибок при измерении, если пользоваться различными линейками.

Прежде чем измерять, ученик должен найти на линейке начало отсчета. Чтобы зафиксировать в памяти учеников, где находится начало отсчета на металлической линейке, можно предложить им рассмотреть длину отрезка в 1 см (от 0 до 1), закрыв рукой осталь-



Фиг. 1

ную часть линейки. Затем отрезок в 2 см (от 0 до 2), в 3 см, 10 см и т. д.

Ошибки, которые допускают ученики V класса при измерениях линейкой, должны быть отнесены за счет недостаточного внимания, уделяемого этому вопросу в предшествующих классах на уроках арифметики и труда, так как с такими измерениями учащиеся встречались на уроках арифметики, а также на уроках труда с I по IV класс.

Развитие глазомера. Очень важно уметь на глаз оценивать точность изготавливаемых изделий. Поэтому постоянными упражнениями нужно приучать учеников чувствовать реальные размеры как изготавливаемых ими, так и уже готовых предметов. Следует развивать их глазомер. Нужно почаще заставлять их на глаз определять размеры предмета, а затем проверять их предположения с помощью линейки. Развитое таким образом ощущение линейных размеров будет содействовать правильности и точности не только измерений, но и изготовления.

Нанесение размеров на чертежах. Огромное количество ошибок на чертежах, используемых в мастерских, встречается на правила нанесения размеров. Приведем несколько примеров таких чертежей (фиг. 1, 2 и 3). Подобных примеров можно привести много. Это означает, что вопросу правильного оформления чертежей на практических занятиях в мастерских пока еще не уделяется должного внимания.

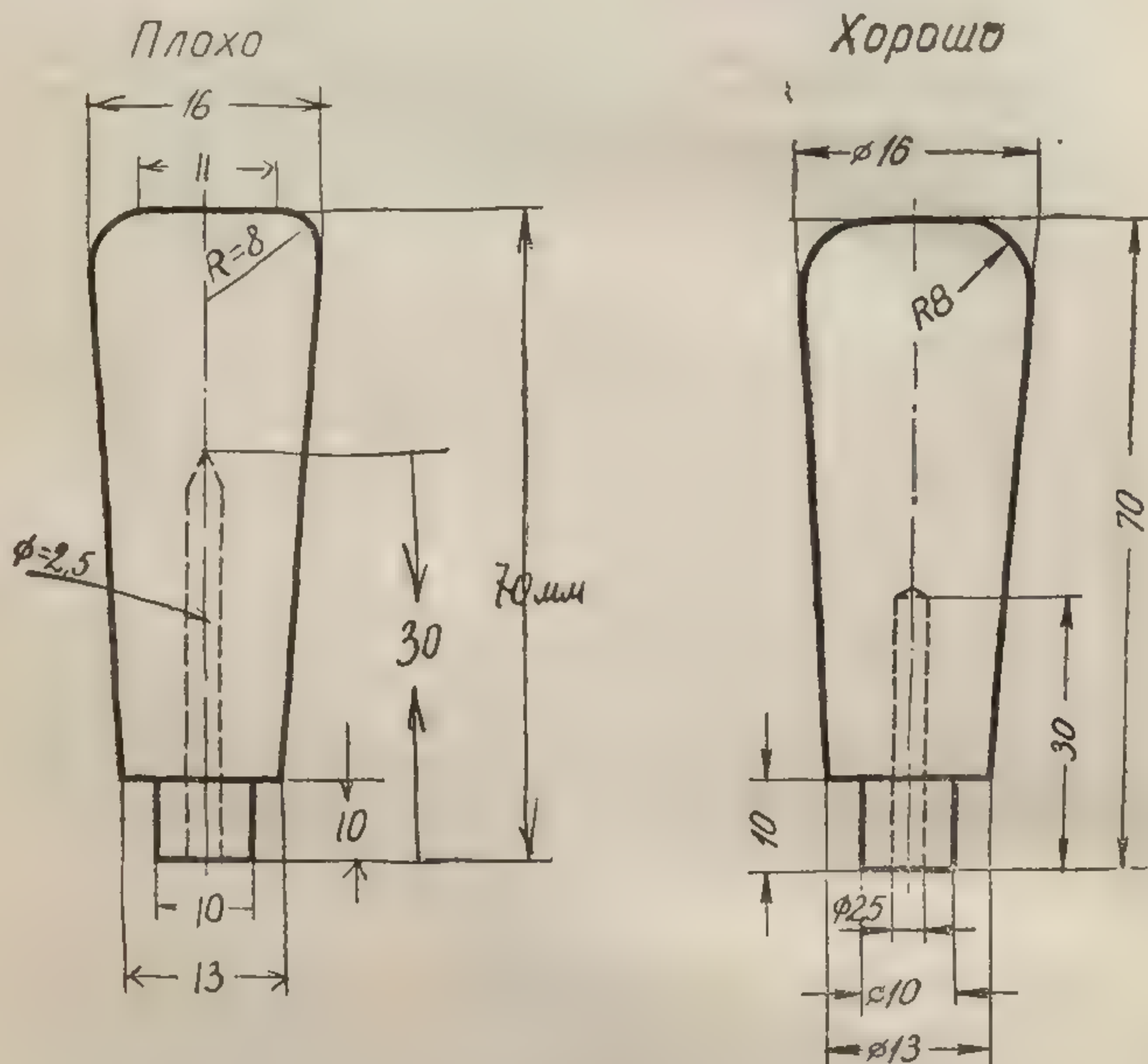
Терминология

Очень важно с самых первых уроков в учебных мастерских приучать школьников к правильной терминологии. Мы остановим свое внимание только на тех словах и оборотах, которые имеют непосредственное отношение к черчению.

Проекция и вид предмета. Едва ли целесообразно употреблять в учебных мастерских слово «проекция». В V классе еще рано знакомить учеников с плоскостью проекций и с проектирующими лучами. У них еще нет необходимого теоретического материала для объяснения слова «проекция», а непонятных слов, по возможности, лучше не употреблять.

Таким образом, для ортогональных проекций предмета остается термин «вид предмета». Это очень простые, понятные слова. Их легко объяснить ученикам.

Наглядные изображения. Значительно хуже обстоит дело с наглядными изображениями. В практике употребляется очень много всевозможных терминов. Иногда, наглядное изображение предмета называют «общим видом». Это туманное название. Кстати, следует



Фиг. 2

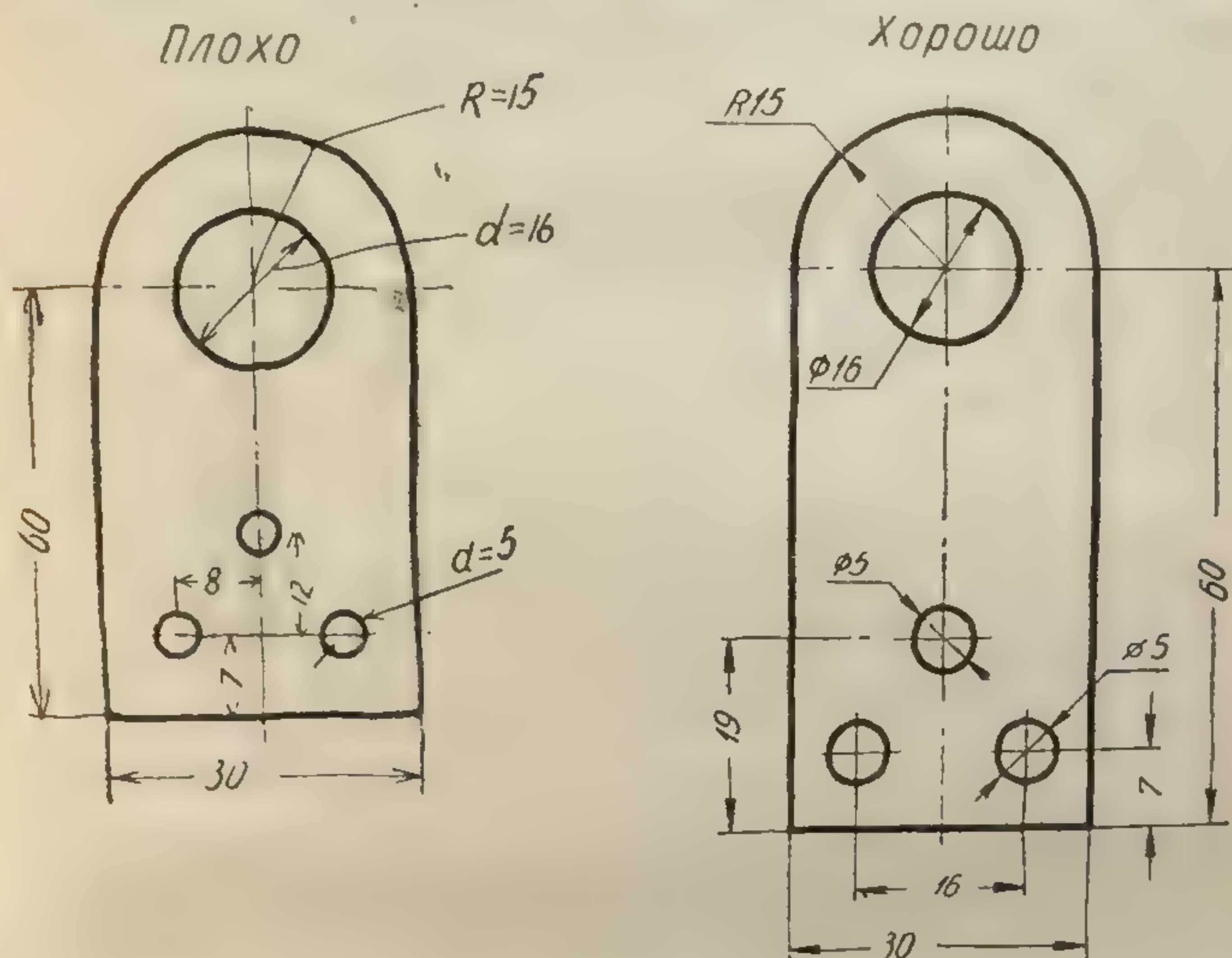
отметить, что общим видом предмета на производстве обычно называют его главный вид, особенно для предмета, состоящего из нескольких деталей; иными словами, главный вид сборочного чертежа.

Лучше всего технические рисунки, выполняемые в мастерских, называть или наглядными изображениями, или просто техническими рисунками, подчеркивая словом «технический» их отличие от тех рисун-

ков, которые выполнялись по законам перспективы на уроках рисования.

Терминология в курсе черчения. Конечно, было бы правильнее, на уроках в мастерских приучать учеников к той же терминологии, которая позже встретится им на уроках черчения.

На уроках черчения, а также в мастерских, чертеж, состоящий из нескольких ортогональных проекций, выполняется двумя способами: или от руки и на глаз, или



Фиг. 3

с помощью чертежных инструментов. В первом случае, как это сказано в программе по черчению (стр. 5), это будет «эскиз», а во втором — «чертеж». Таким образом, употребляя слово «чертеж», учитель черчения уже тем самым подразумевает, что он вычерчен.

Аналогичное положение имеет место на уроках черчения и с наглядными изображениями. Под словом «наглядное изображение» понимается изображение, выполненное чертежными инструментами по правилам аксонометрии («кабинетная» проекция, или прямоугольная изо-

метрия). Под словом же «рисунок» понимается аналогичное изображение, но выполненное от руки и на глаз.

В VII — X классах, когда проходится черчение, уроков рисования уже нет. Поэтому, оговорив один раз, что слово «рисунок» на уроках черчения означает именно «технический рисунок», и, отметив особенности последнего, можно для краткости называть его в дальнейшем просто «рисунок».

В учебных мастерских лучше употреблять слова «технический рисунок», так как параллельно с занятиями в мастерских ученики продолжают на уроках рисования выполнять обычные рисунки.

Словесные формулировки. Будет недостаточно, если преподаватель в мастерских простым и ясным языком только расскажет ученикам все, что им нужно знать для правильного выполнения задания, но не убедится, как ученик понял и усвоил его объяснения. Поэтому он задает вопросы и просит повторить то, что он рассказал.

Но следует отметить другую, очень важную сторону словесных формулировок учеников.

Если ученик может своими словами повторить ту или иную часть объяснений учителя, то это свидетельствует о том, что он действительно хорошо разобрался в словах учителя.

Очень часто ученики говорят: «Я понял, но словами объяснить не могу». И действительно, иногда оказывается, что ученик на самом деле понял, так как совершенно правильно выполнил работу, основанную на тех объяснениях учителя, которые он не смог повторить. Но ясно, что понимание этого объяснения будет более сознательным, если он сможет сформулировать его словами. Произнесенные им слова как бы зафиксируют и уточнят его понимание. Поэтому очень важно с самых первых шагов работы в мастерских приучать учеников формулировать словами свои действия. При сдаче работы ученик должен уметь объяснить, как он выполнил ту или иную операцию, как он пользовался тем или иным инструментом, что означает та или иная линия на чертеже.

Первое знакомство с чертежом

Мы пришли к выводу, что знакомство с чертежом и техническим рисунком нужно начинать в мастерских воз-

можно
ли пр
ников
тежом
зюрц
ли пр
ческий
также

Пе

классе
ются
одного
ности
хотя

Лучше
удобно
ром, п
изгото
по воз
первого

Пер

бруска
и харак
но уже

Пе

образе
вероят
и говор
будем
писать
должны
толщин
ческим
полезен
но равн
самые б
разим н
находит
немного

Учит

одного
самая б
ную вел

можно раньше и на самых простых объектах. Но будет ли правильным на первом же занятии ознакомить учеников одновременно и с техническим рисунком, и с чертежом? Не будет ли это для ученика слишком большой «порцией» совершенно нового материала? Не правильнее ли при выполнении первого изделия рассмотреть технический рисунок, а при выполнении второго — добавить также и чертеж? Повидимому, это будет целесообразнее.

Первый предмет, который выполняют ученики в V классе, — это прямоугольный брусок. На нем они обучаются приемам пиления, строгания и обработки поверхностного бруска недостаточно, чтобы не только усвоить, но и постигнуть дерево. Совершенно очевидно, что изготовление хотя бы разобратся в приемах и правилах работы. Лучше изготовить два бруска, тогда на первом занятии удобно показать процесс выполнения рисунка, а на втором, при изготовлении другого бруска, показать процесс изготовления чертежа. Желательно, чтобы второй брусок по возможности имел размеры, несколько отличные от первого, чтобы иметь необходимость в новом чертеже.

Перед тем как приступить к изготовлению второго бруска, полезно сделать обзор работ, отметить их общие и характерные недостатки и, предлагая повторить работу, но уже по другим размерам, рассказать о чертеже.

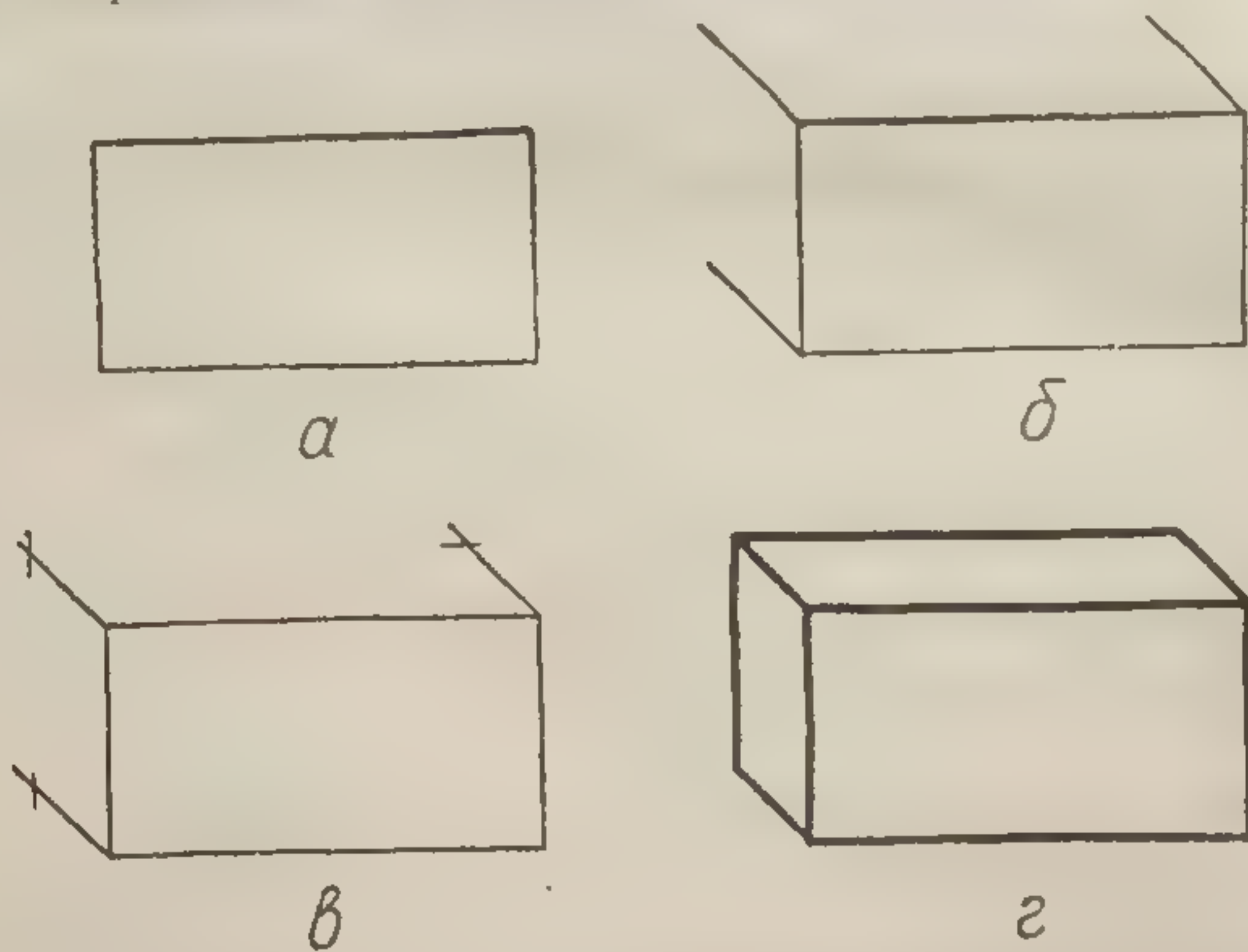
Первая работа. Вначале учитель показывает образец (брусок), поворачивая его всеми гранями, проверяет его размеры, сообщает их ученикам ($250 \times 120 \times 30$) и говорит: «Все размеры на чертеже мы во всех случаях будем обозначать только в миллиметрах и об этом нигде писать не будем. Таким образом, брусок, который вы должны сделать, имеет длину 250 мм, ширину 120 мм и толщину 30 мм. Сейчас мы с вами познакомимся с техническим рисунком, который будет нам в дальнейшем очень полезен. Наш брусок имеет шесть граней, которые попарно равны. Все они — прямоугольники. Одна из них имеет самые большие размеры, а именно 250×120 мм. Изобразим наш брусок в таком положении, когда его грань находится прямо перед нами, а мы смотрим на брусок немного сверху, слева».

Учитель ставит брусок в такое положение сначала для одного ряда учеников, а затем для другого. «При этом самая большая грань изобразится на доске в натуральную величину». Учитель берет брусок, прикладывает его

к доске наибольшей гранью и обводит контур мелом (фиг. 4, а).

«На этом рисунке мы видим длину бруска 250 мм». Учитель показывает самое длинное ребро на бруске и на изображении грани (и его ширину), затем учитель показывает ребро 120 мм и на бруске, и на рисунке.

«Теперь нам нужно показать еще и толщину бруска 30 мм. Для этого мы поступим так: проведем через вершины изображенной грани прямые под углом 45° к сто-



Фиг. 4

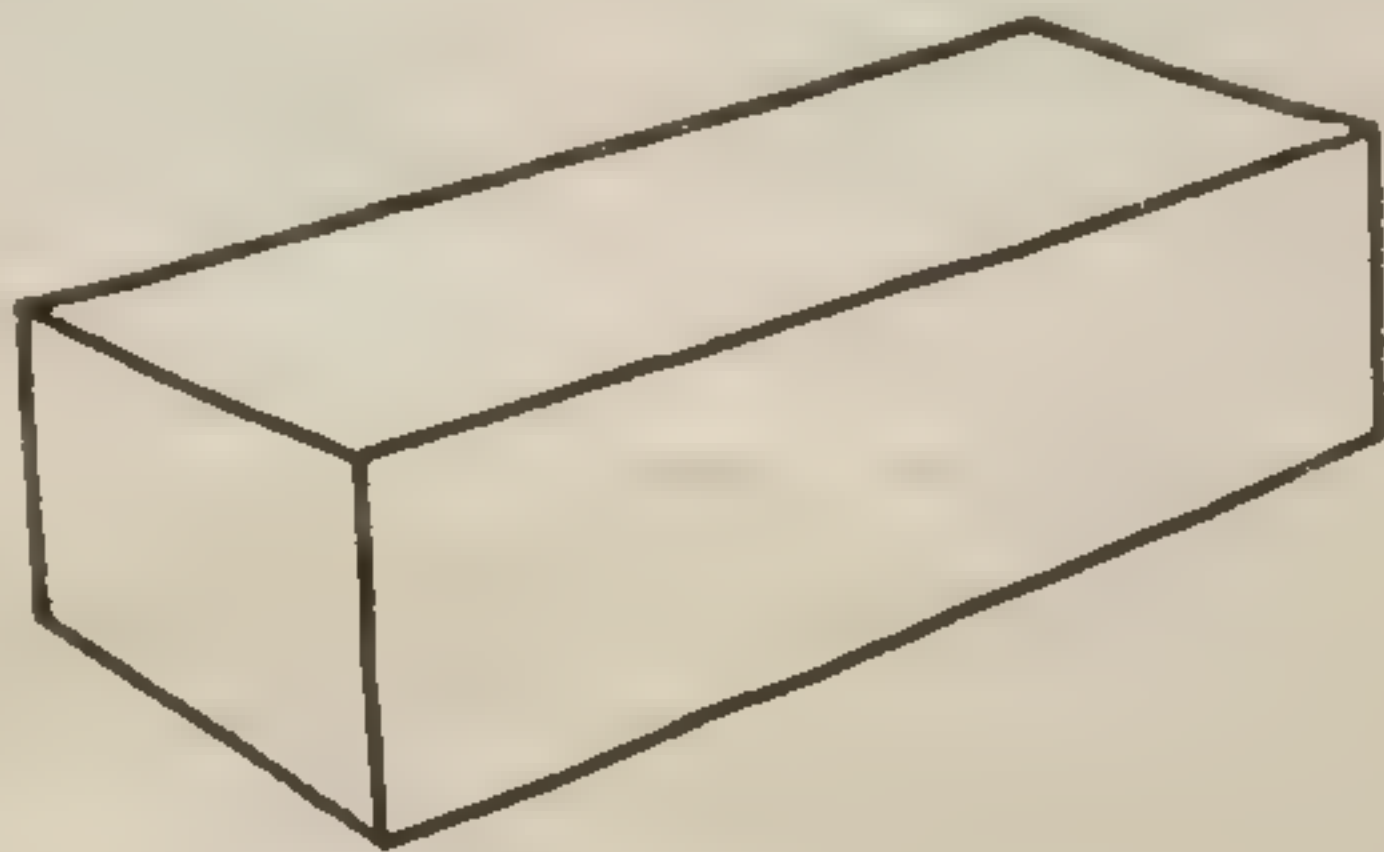
ронам (фиг. 4, б)». Учитель показывает ученикам большой чертежный треугольник с углами 45° . «Угол 45° составляет половину прямого», — объясняет он. Учитель чертит прямой угол, обводя его по чертежному треугольнику, затем делит его пополам и показывает, что эта половина равна острому углу этого же треугольника.

«Переднюю грань мы расположили прямо перед нами, поэтому и изобразили ее в натуральную величину. А остальные ребра (по 30 мм) как бы «уходят от нас» и поэтому кажутся нам короче, чем на самом деле. Мы их изобразим на доске вдвое короче, т. е. отрезками, длиной по 15 мм каждый (фиг. 4, в). Теперь закончим рисунок, соединив концы уходящих от нас ребер (фиг. 4, г). Вот перед нами рисунок нашего бруска. Мы изобразили примерно то, что мы видим, когда наиболь-

шую грань ставим прямо перед собой, а смотрим немного сверху и слева».

При этом учитель снова ставит брусок в это положение и опять обходит с ним учеников с тем, чтобы каждый из них мог сравнить то, что он видит, с тем, что нарисовано.

«Чем же наш технический рисунок отличается от обычного рисунка, которым мы занимались на уроках рисования?». Учитель рисует на доске брусок в перспективе (фиг. 5).



Фиг. 5

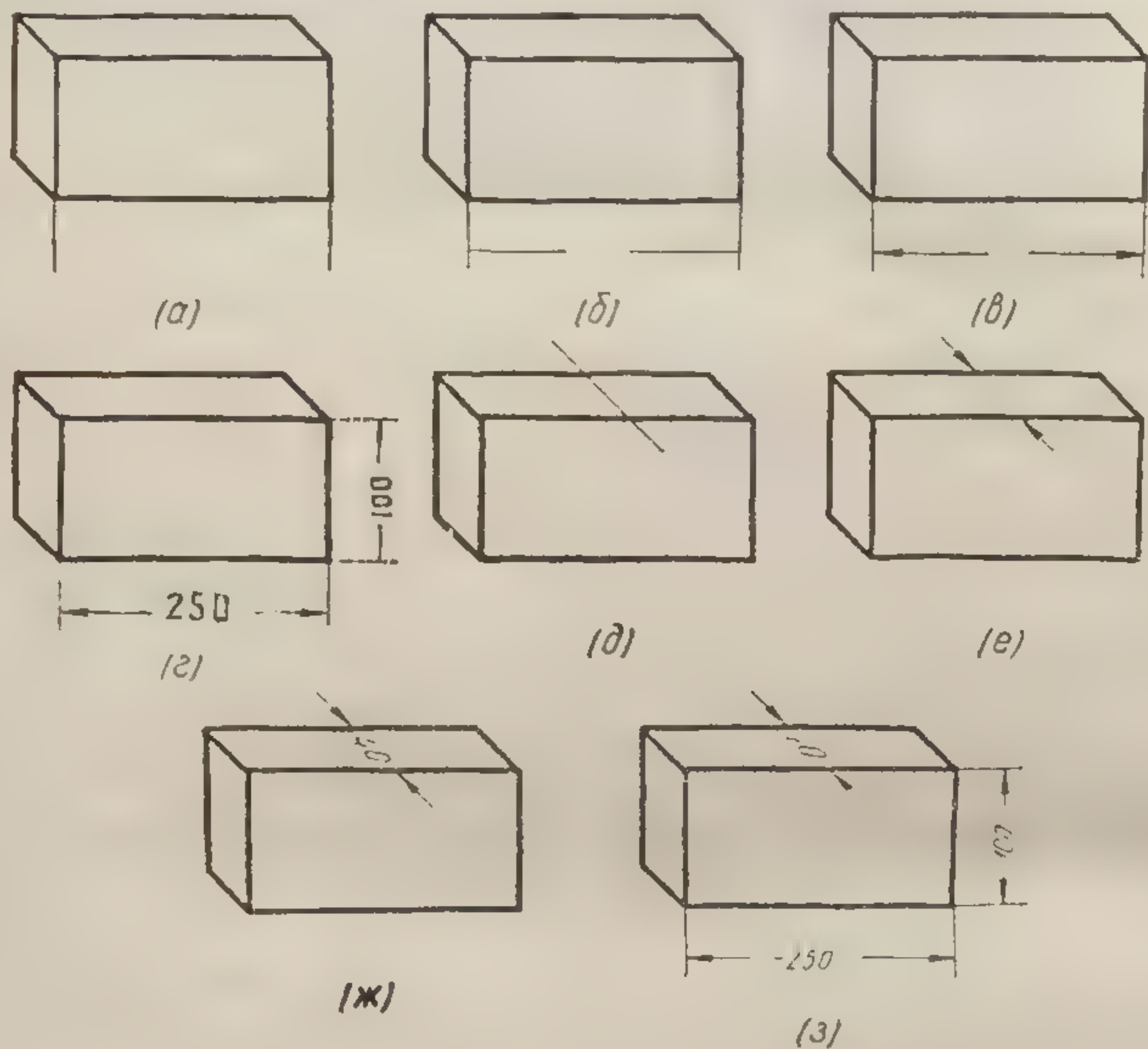
На обычном рисунке параллельные ребра бруска изображаются сходящимися. На техническом же рисунке они остаются параллельными. Учитель показывает все самые длинные ребра сначала на бруске, затем на обычном рисунке (фиг. 5), а потом на техническом рисунке (фиг. 4). Из двух равных и параллельных отрезков ближайший к нам изобразится на обычном рисунке более длинным отрезком, чем второй. Учитель показывает вертикальные ребра на бруске и на рисунке (фиг. 5). На техническом же рисунке все параллельные и равные отрезки изображаются параллельными и равными отрезками. Объяснив это, учитель показывает несколько параллельных и равных отрезков как на самом бруске, так и на его наглядном изображении. Эти особенности технического рисунка, отличающие его от обычного рисунка, вызваны потребностями техники. Гораздо легче судить о форме предмета по его техническому рисунку, чем по его фотографиям.

Размеры. «Теперь я уберу брусок, — говорит учитель. — Можно ли изготовить его по такому рисунку?» (фиг. 4, г). «Нет, — отвечает ученик, — мы не знаем его размеров».

«Правильно! Чтобы изготовить брусок, нужно знать три размера. Смотрите повнимательнее, как я буду представлять эти размеры».

Длина бруска равна 250 мм. Учитель показывает этот размер сначала на бруске, а затем на рисунке.

«Чтобы проставить размер на рисунке, мы проведем от краев контура, параллельно его вертикальным линиям, две тонкие линии (фиг. 6, а). Эти линии называются выносными линиями. Они выносят размер 250 мм на некоторое расстояние от рисунка. Проведем теперь между выносными линиями тонкую линию параллельно стороне прямоугольника (фиг. 6, б). Эта линия называется размерной, так как ее размер равен длине бруска, т. е. 250 мм. Размерная линия оканчивается стрел-



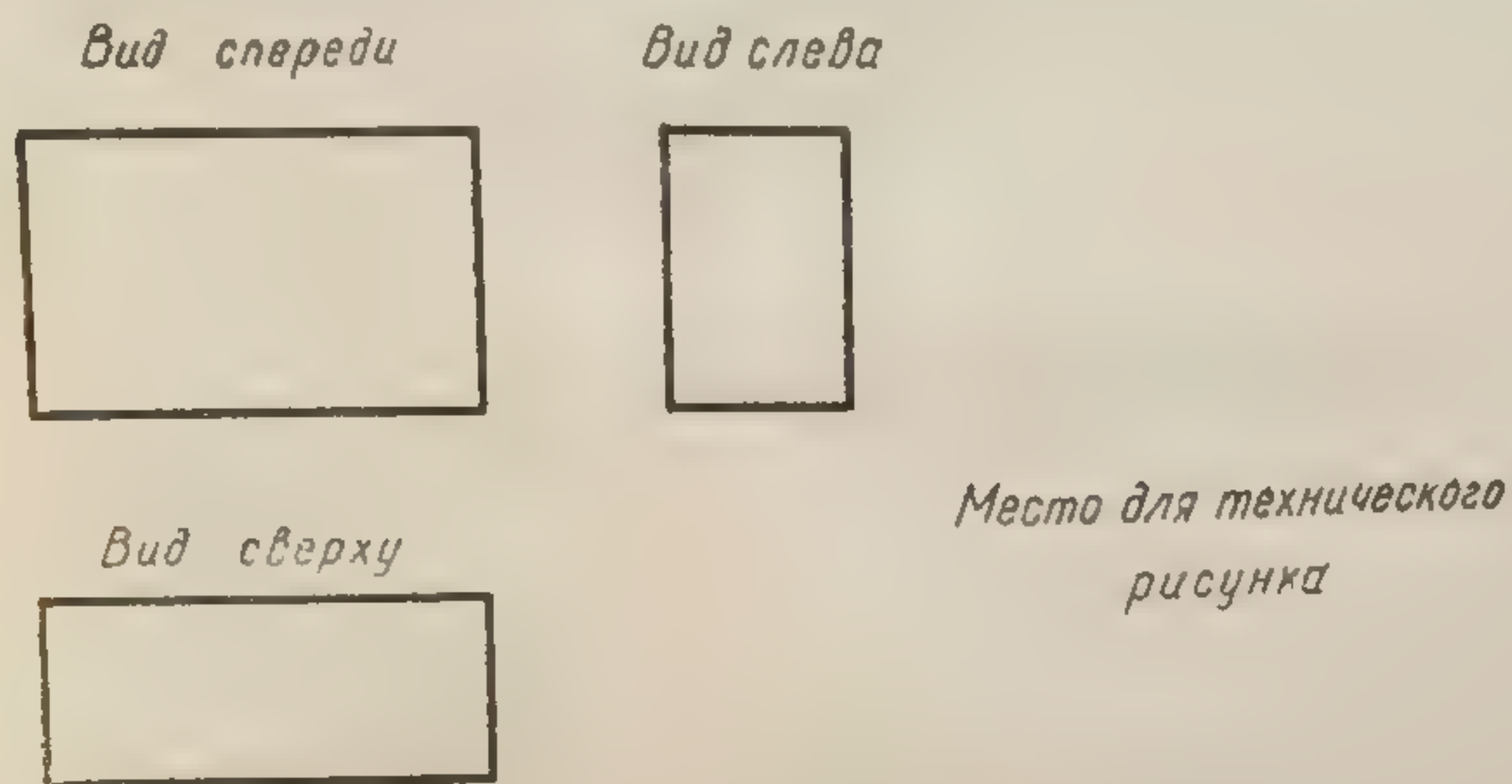
Фиг. 6

ками, которые упираются в выносные линии, недалеко от их концов». Учитель добавляет две стрелки (фиг. 6, в).

«Теперь примерно посередине прервем размерную линию и напишем число 250 (фиг. 6, г). Это будет размерное число. Его нужно писать возможно аккуратнее, так как, если оно будет написано плохо и неразборчиво, то его можно принять за какое-нибудь другое число и потому неправильно изготовить брусок. Таким же способом проставим и второй размер 100 мм (фиг. 6, з). Несколь-

ко сложнее обстоит с третьим размером 30 мм. Он на нашем рисунке не представлен в натуральную величину. Поэтому поступим так. Вначале проведем тонкую черточку, параллельную изображениям ребер 30 мм (фиг. 6, д).

Часть этой черточки, заключенная между контуром верхней грани, равна изображению ребра, которое на бруске равно 30 мм. Эта часть черточки могла бы служить размерной линией. Но она настолько мала, что нам



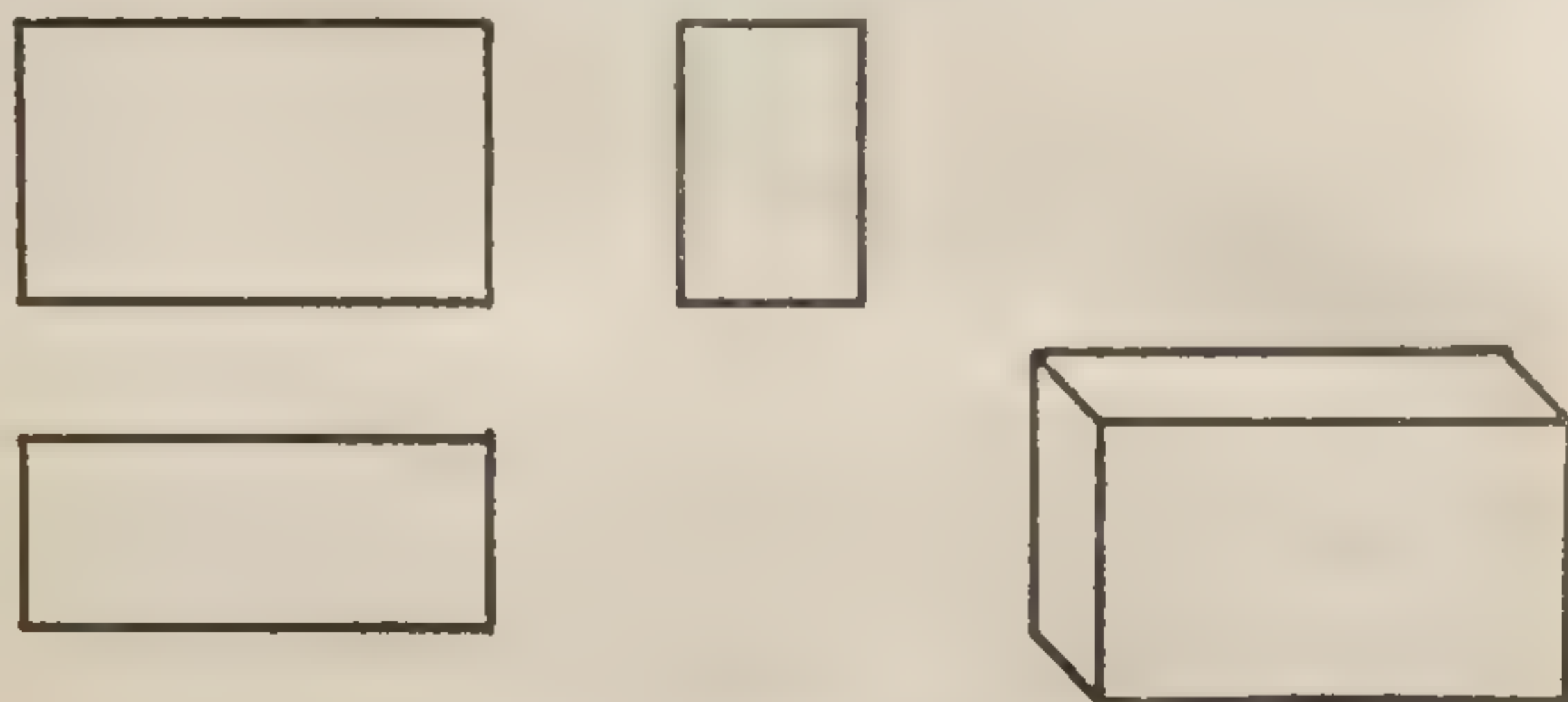
Фиг. 7

негде разместить и стрелки, и число. Поэтому стрелки мы поставим снаружи контура (фиг. 6, е), а размерное число внутри (фиг. 6, ж). Итак, мы поставили все три размера на рисунке бруска (рис. 6, з). Теперь я убираю брусок, а вы смотрите на рисунок и начинайте делать брусок.

При изготовлении первого бруска мы пользовались его техническим рисунком. Но на производстве никто не изготавливает предметов по рисункам. Все детали машин и сами машины изготавливаются по так называемым рабочим чертежам. Перед тем как приступить к изготовлению второго бруска мы выполним такой его чертеж. Вот брусок, который вы должны изготовить. Его размеры $100 \times 60 \times 40$. Поместим брусок прямо перед нами своей наибольшей гранью. На эту грань мы смотрим спереди. Изобразим ее на доске».

Учитель прикладывает брусок гранью 100×60 к доске и обводит ее контур мелом (фиг. 7). «Это изображение называется видом спереди. Если мы посмотрим на брусок сверху, то увидим вторую его грань 100×40 . Поместим ее изображение точно под видом спереди».

Учитель прикладывает брусок к доске под видом спереди, но пока не обводит контура. «Эти две грани, передняя и верхняя, — говорит учитель, — имеют общий размер 100 мм». Затем учитель показывает общее ребро обеих граней. «Чтобы подчеркнуть этот факт, мы и помещаем «вид сверху» точно под «видом спереди». Учитель обводит контур бруска для «вида сверху». «У нас осталось еще третья, самая маленькая грань 60×40. Ее мы видим, когда рассматриваем брусок сбоку, например слева.



Фиг. 8

«Вид слева» мы поместим точно справа от вида спереди, подчеркнув то обстоятельство, что у этих двух граней общий размер 60 мм. Итак, мы построили три вида нашего бруска». Учитель показывает брусок, обращая внимание на то, с какой стороны нужно смотреть, чтобы получить тот или иной вид.

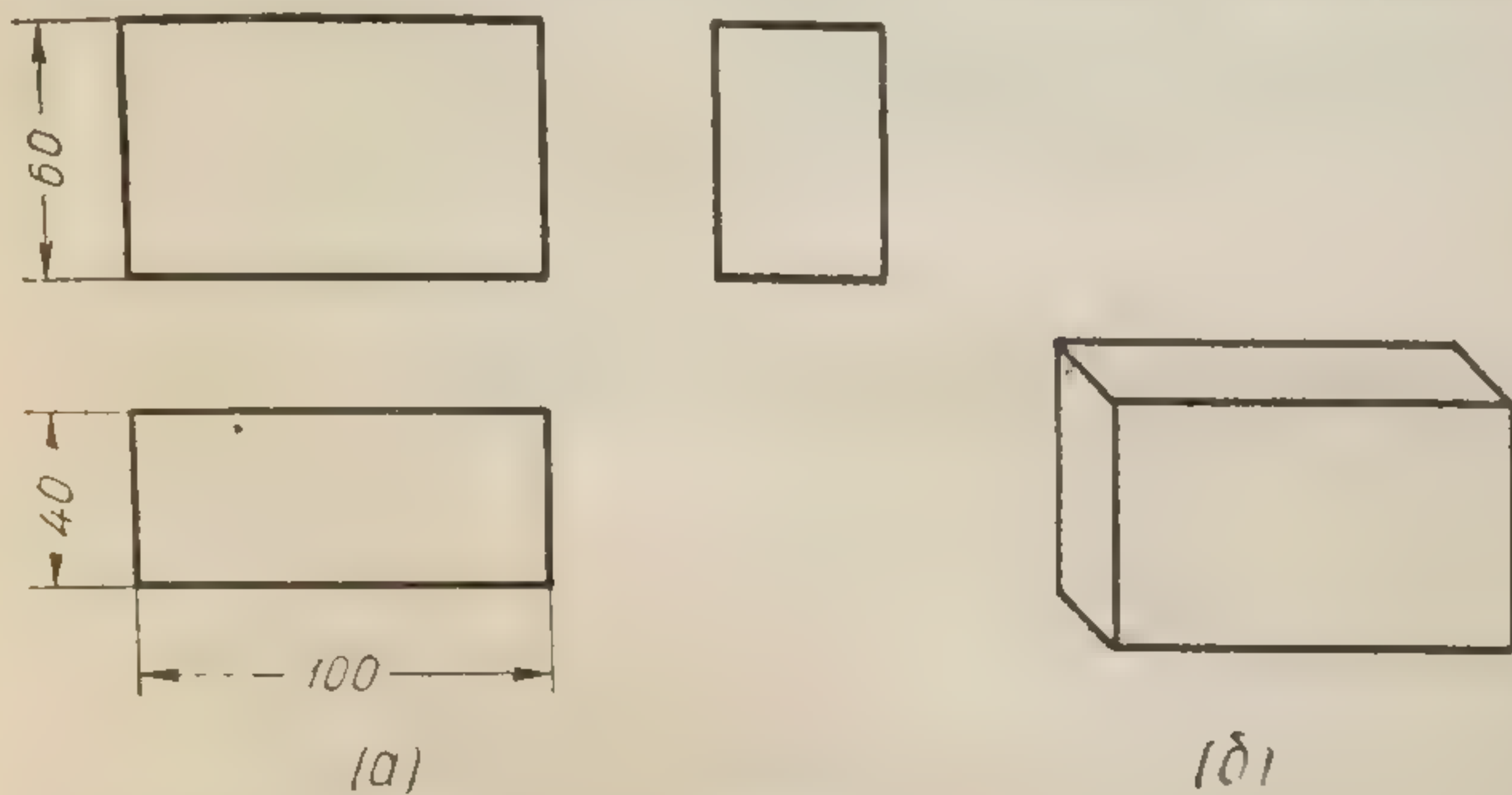
«Если бы я при вас не построил этот чертеж, то, рассматривая его, вы не узнали бы в нем нашего бруска. Нам помогает разобраться в этом чертеже сам брусок. Мы можем сравнить брусок и его чертеж. Но на производстве рабочему дается обычно только чертеж, и, как правило, у него в руках нет предмета, который он должен изготовить. Часто бывает трудно разобраться в таком чертеже, «прочитать чертеж», как это говорят. Чтобы облегчить чтение чертежа, выполняется, кроме того, технический рисунок, с которым мы познакомились на первом занятии. Сделаем его».

Учитель выполняет справа от проекции технический рисунок бруска (фиг. 8). «В данном случае рисунок имеет вспомогательное значение. Его у нас может и не быть.

Основная роль принадлежит чертежу. Поэтому и размеры мы проставим на нем».

Размеры. «Чтобы по такому чертежу можно было изготовить брусок, необходимо на нем проставить размеры».

Начнем с длины бруска 100 мм. Этот размер имеется у нас на двух видах: на виде спереди и на виде сверху». Учитель показывает этот размер сначала на бруске, за-



Фиг. 9

тем на рисунке и, наконец, на чертеже. «Совершенно так же, как и на техническом рисунке, мы проводим сначала две выносные линии, затем размерную со стрелками на концах, а в разрыве размерной линии помещаем число 100 (фиг. 9). Размер 60 мм имеется тоже на двух видах, а именно на виде спереди и виде слева». Учитель и этот размер показывает на бруске, рисунке и чертеже. «Проставим его. И, наконец, проставим последний размер 40 мм, который имеется на виде сверху и на виде слева. В данном случае у нас нет тех затруднений с постановкой размеров, которые мы имели с размером 30 мм на рисунке».

После этого брусок убирается, и ученики приступают к работе.

Вопросы

До изготовления бруска.

- 1) Какие размеры имеет брусок?
- 2) Какие размеры имеет передняя грань? Где проставлены эти размеры?

- 3) Какие размеры имеет верхняя грань?
- 4) Какие общие размеры имеют передняя и верхняя грани или верхняя и боковая грани?

После изготовления бруска.

1. Покажите контур передней грани на рисунке и чертеже.

2. Покажите общее ребро передней и верхней грани на рисунке и чертеже.

3. С помощью линейки мы проверяли плоскость верхней грани бруска. На каком виде изобразился бы просвет между линейкой и этой гранью?

4. Приложите угольник к бруску, проверяя прямой угол между передней и боковой гранями. На каком виде мы увидим этот угол и приложенный угольник в натуральную величину?

Примечание. В V классе при построении проекций прямоугольного бруска будет преждевременно указывать учащимся процесс проектирования во всей его полноте, с плоскостями проекций и с проектирующими лучами. Это будет целесообразнее сделать позднее, на уроках черчения в VII классе. Знакомство с проекциями в мастерских постепенно подготовит их к пониманию этих вопросов.

На занятиях в мастерских ученики знакомятся сначала лишь с фактическим вычерчиванием проекций, и весьма возможно, что их первоначальные представления, связанные со словами «вид спереди» или «вид сверху», будут пока еще сравнительно поверхностными.

Рассматривая впервые проекции прямоугольного бруска, едва ли следует на этом же уроке обращать внимание учащихся на то, что на каждом виде брусок представлен полностью и что часть его граней изображается в виде отрезков, в данном случае контуров проекций и т. д.

Пока для нас будет достаточно, если ученик увидит на этих проекциях те грани, которые изображены в натуральную величину, и постарается сопоставить проекции, наглядное изображение и сам брусок и правильно укажет границы отдельных граней и их размеры.

Изложение должно идти теоретически совершенно строго и точно. «Вид спереди» — это действительно вид, т. е. то, что мы видим, когда рассматриваем брусок спе-

реди. Понятие «вид» будет постепенно углубляться и уточняться по мере усложнения объектов. Если брусок будет иметь вырез, то на «виде» появятся линии, характерные для него. Если этот вырез окажется не на передней грани, а на задней, то на «виде» появятся линии выреза, которого фактически мы не видим, когда рассматриваем предмет. Иными словами, появятся линии невидимого контура и т. д.

Так, постепенно, шаг за шагом, будет раскрываться понятие «вид предмета» и устанавливаться тесная и более глубокая связь между реальным предметом и его чертежом.

ЛИТЕРАТУРА

Программа средней школы на 1955/56 уч. г. Черчение, Учпедгиз, 1955.

Абрикосов А. А. Черчение. Руководство для учащихся VII—X классов средней школы, I и II части, М., Учпедгиз, 1955.

Владимиров Я. В. и Калишевская В. А. Преподавание черчения в школе, изд-во АПН РСФСР, М., 1956.

Владимирский Г. А. и Калецкий С. Ю. Черчение. Пособие для учительских и педагогических институтов. Учпедгиз, 1952.

Гордон В. О. Черчение. Пособие для учителей средней школы, Учпедгиз, 1951.

Добряков А. И. Сборник задач по курсу начертательной геометрии, М.—Л., Стройиздат, 1941.

Дружинин Н. С. и Цыблов П. П. Курс черчения. Часть III, Машгиз, 1955.

Зеленин Е. В. Элементы начертательной геометрии в школе, М., изд-во АПН РСФСР, 1955.

Куликов С. М. Задачник по черчению, Машгиз, 1938.

Могильный И. М. Сборник задач по черчению, Машгиз, К.—М., 1955.

Погумирский А. И. и Каверин Б. П. Производственный чертеж, М.—Л., Гос. техн.-теоретич. изд-во, 1954.

Розов С. В. Курс черчения, Машгиз, 1950.

Розов С. В. Сборник заданий по черчению, Машгиз, 1955.

Траутман Н. Ф. Сборник задач по начертательной геометрии в применении к различным областям науки и техники, М., Машгиз, 1953.

Фетисов А. И. Руководство к таблицам по геометрии для X класса, Учпедгиз, 1953.

Четверухин Н. Ф. Стереометрические задачи на проекционном чертеже, Учпедгиз, 1952.

Чертежи в машиностроении, Стандартгиз, 1954.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
<i>VII класс</i>	10
Поурочный тематический план	11
Планы уроков	13
<i>VIII класс</i>	79
Поурочный тематический план	80
Планы уроков	81
<i>IX класс</i>	155
Поурочный тематический план	—
Планы уроков	157
<i>X класс</i>	225
Поурочный тематический план	226
Планы уроков	228
<i>Чертеж в учебных мастерских</i>	327
Литература	350

*Государский Лев Михайлович
Калишевская Валентина Антоновна
Зеленин Евгений Владимирович
Эйдельс Леонид Маркович*

ПОУРОЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ ПО ЧЕРЧЕНИЮ

Редактор Г. Г. Гуськов

Техн. редакторы В. П. Гарнеки и Р. Я. Соколова

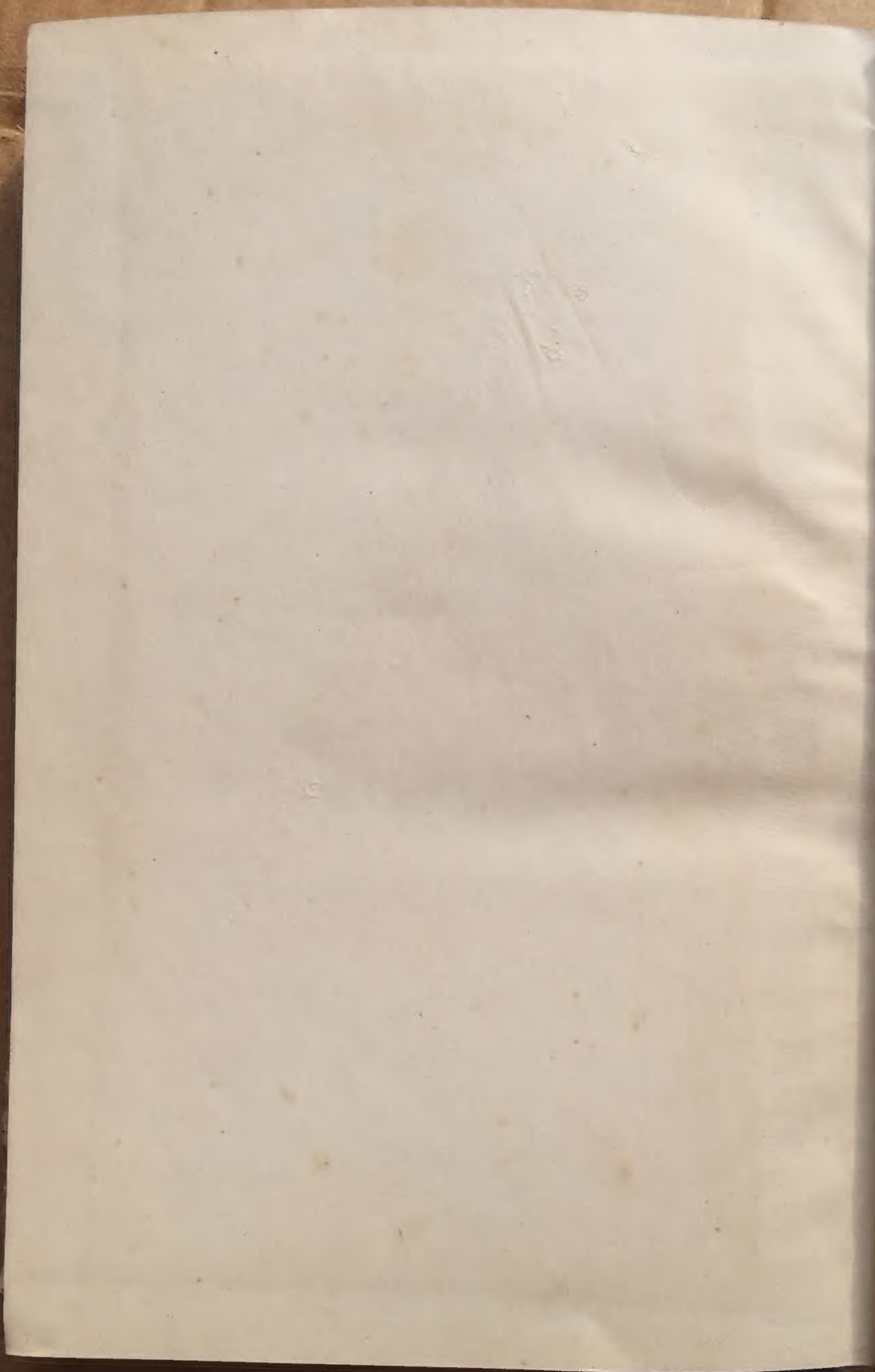
Корректор Л. С. Квиль

Сдано в набор 28/IX 1956 г. Подписано к печати 14/XII 1956 г.
Формат 84 × 108/32 бум. л. 5,51 печ. л. 18,04
Уч.-изд. л. 16,15 А 12 296 Тираж 30 000
Изд-во АПН РСФСР, Москва, Погодинская ул., 8. Зак. 866.

Типография изд-ва АПН РСФСР, Москва, Лобковский пер., 5/16.

Цена 5 р. 35 к.

56 г.
18,04
0000
6
5/16.



5 р. 35 к.

